أعلام الفيزياء في الإسلام

الدكتور علي عبد الله الدفاع
أستاذ الرياضيات وعميد كلية العلوم
بجامعة البترول والمعادن
الظهران

الدكتور جلال شوقي
أستاذ الهندسة الميكانيكية بجامعة القاهرة
وعميد كلية الهندسة
بجامعة قطر

مؤسسة الرسالة

أعلامُ الفيزياء
في الإسلام

الطبعة الأولى
١٤٠٤هـ - ١٩٨٤م



مؤسسة الرسالة بيروت – شارع سوريا – بناية صمدي وصالحة
هاتف: ٣١٩٠٣٩ – ٢٤١٦٩٢ ص.ب: ٧٤٦٠ برقياً: بيوشران

أعلام الفيزياء في الإسلام

تأليف

الدكتور علي عبد الله الدفاع
أستاذ الرياضيات وعميد كلية العلوم
بجامعة البترول والمعادن
الظهران

الدكتور جلال شوقي
استاذ الهندسة الميكانيكية بجامعة القاهرة
وعميد كلية الهندسة
بجامعة قطر

مؤسسة الرسالة

بسم الله الرحمن الرحيم

المحتويات

الموضوع الصفحة

القسم الثاني
عن إسهام المسلمين في الفيزياء

الموضوع **الصفحة**

الموضوع الصفحة



فهرس الاشكال

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

فهرس الجداول

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

مقـدّمة

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

إن التراث العربي الإسلامي لتراث جد عظيم ، يعتز به كل انسان منصف على هذه البسيطة ، وهو وإن كان من نتائج الحضارة العربية الإسلامية على وجه التحديد ، فهو بلا شك انجاز هائل للبشرية جمعاء ، ولا غرو فهو من الأصالة والشمول والرفعة ما جعله نقطة تحول بارزة في تاريخ التحضر الإنساني .

إن أولى الناس بتحقيق التراث هم أصحاب التراث أنفسهم ، فهم به أجدر ، وعليه أقدر ، ومن هنا كان لزاماً على الأمة العربية والإسلامية أن تولي هذا الأمر جل عنايتها ، لا سيما وأنها في مسيس حاجة لجلاء معدنها ، وشدة افتقار لاستعادة ثقتها بقدراتها ، وكبير عوز لتبوء مواقع الصدارة والريادة .

من هذا المنطلق الفكري والحضاري نسعى جاهدين لدراسة تراثنا العلمي فنقدم كتابنا الثاني عن « أعلام الفيزياء في الإسلام » بعد أن دفعنا بكتابنا الأول عن « العلوم الرياضية في الحضارة الإسلامية » إلى دار النشر . هذا ولقد قسمنا كتابنا الحالي قسمين : يقدم أولهما عرضاً سريعاً لإسهام علماء العرب والمسلمين في الفيزياء ، حيث يبدأ

ببيان مصادر العلم العربي ، ثم يعرف بالعلم الطبيعي ، ويسوق نماذج من اعترافات أهل الشرق والغرب بفضل العرب فيه ، وتتطرق الدراسة بعد ذلك الى توضيح معالم المنهج العلمي الذي ابتدعه علماء العرب ، ثم بيان إسهام علمائنا في علم المناظر (البصريات) ، وعلم الأثقال (السكون أو الاستاتيكا) ، وعلم الحركة (الديناميكا) .

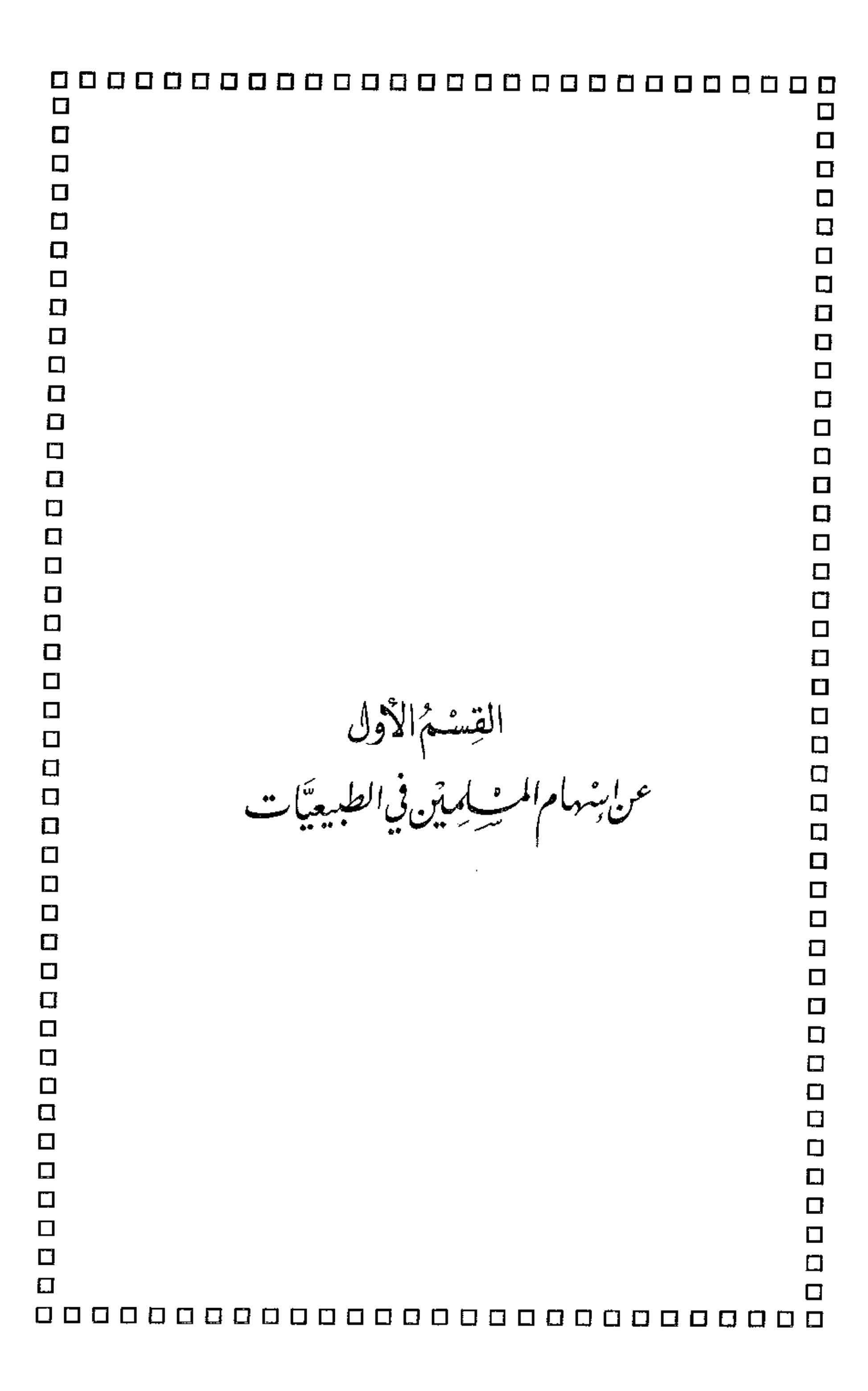
أما القسم الثاني من الكتاب فقد أفردناه لسير اثني عشر علماً من أبرز أعلام العرب والمسلمين في الفيزياء ، بدءاً ببني موسى بن شاكر وانتهاءً بكمال الدين الفارسي ، حيث عرضنا لتراجمهم ولاهتماماتهم ومؤلفاتهم ولجهودهم وانجازاتهم في مجال الطبيعيات بصفة خاصة ، وفي مجال العلوم التعليمية بصفة عامة ، وحري بنا أن نشير هنا إلى أن الغالبية العظمى من الأعلام الذين قدمنا لهم هم بالدرجة الأولى علماء موسوعيون كتبوا وصنفوا ، ونبغوا وبرزوا في مجالات شتى ، ونحن نعترف سلفاً بأننا لم نستطع أن نقاوم نزعة الكتابة عنهم في مجالات لا تقع ضمن حدود ما نعرفه اليوم بعلم الفيزياء ، فقد ألفينا من العسير فعلاً أن نتحدث عن أبي بكر الرازي ، أوعن الشيخ الرئيس ابن سينا ، أوعن أبي الريحان البيروني على سبيل المثال دون أن نعرج الى تعداد انجازاتهم في ميادين أخرى متباينة كالطب والصيدلة والرياضيات وغيرها ، ونحن نستميح القارىء الكريم عذراً إن كنا قد أفضنا في بعض المواضع في سرد انجازات علمائنا البارزين في غير مجال الفيزياء ، ولعل ولعنا الشديد بتراثنا العلمي ، وحماسنا البالغ له ، واقتناعنا الأكيد بأصالته وعظمته ، وشغفنا الكبير بدراسة أمجاد هذه الأمة ومنجزاتها ، لعل ذلك كله يشفع لنا اسرافنا في بحثنا ، وخروجنا في أكثر من موضع عن اطار العنوان المرسوم لكتابنا .

وختاماً نأمل أن تكون الأعمال التي نقدمها للمكتبة العربية في مجال التراث العلمي العربي خير دافع لشباب هذه الأمة لكي يسير على هذا الدرب ، فيبحث عن روائع الأجداد ، ويحققها ويدرسها ، وعسى أن يسهم ذلك كله في عودة شمس المعارف والعلوم إلى البزوغ مرة أخرى من أرض العرب والمسلمين .

والله نسأل أن يهدي النفوس ، ويمنح العون ، ويسدد الخطى ، ويبلغ المراد ، ويحقق المرتجى ، إنه سميع كريم .

المؤلفان

٤ جمادى الثانية عام ١٤٠٣ هـ .
٢٩ مارس (آذار) عام ١٩٨٣ م .



القِسْمُ الأوّل

عن إسْهام المسْلمين في الطبيعيّات

١٫٠١ ـ مصادر العلم العربي

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

« العلم العربي »

عجباً أي عجب لتلك الحضارة الخصبة المعطاءة التي امتدت من حدود الصين شرقاً حتى المحيط الأطلسي غرباً ، وأضفت طابعها الأصيل ، وفرضت لسانها العربي على شعوب شتى متباينة الأصول مختلفة اللغات ، جمعت بين العربي والعجمي ، والهندي والتركي ، والقبطي والآرامي ، والبربري والإسباني وغيرها ، ألفت بينها كلمة الإسلام ، وجمعت فكرها لغة القرآن . تلك هي الحضارة العربية الإسلامية ، أو إن شئت هي الحضارة الإسلامية العربية ، التي أشرقت بنورها على هذه البسيطة زهاء قرون ثمانية ، وبعثت إشعاعها الروحي والفكري بلغة عربية ، ولا غرو فإن العربية كانت بلا منازع لغة العلم ، أفلا يصح والأمر على هذا النحو أن نتحدث عن « العلم العربي » ، ذلك العلم الذي أتت به تلك الحضارة ، سواء كان ذلك على أيدي عرب أو عجم ، إذ أن علة هذه المعارف كان هو الدين الإسلامي ، ومعول البناء في تلك الحضارة كان هو اللسان العربي .

مراحل العلم العربي

مر العلم العربي في ثلاث مراحل محددة هي :

(١) مرحلة النقل والترجمة لأمهات الكتب في الحضارات السابقة على الحضارة الإسلامية إلى اللغة العربية ، ودراستها وشرحها والتعليق عليها ، وتحريرها واستيعابها ، وقد أدت حركة الترجمة هذه ـ فيما أدت ـ إلى حفظ تراث الإغريق من الضياع ، كذلك تراث الأمم الأخرى التي دخلها الإسلام ، وهذه المرحلة مرحلة ولا شك طبيعية ومنطقية .

(٢) مرحلة الإضافات الأصيلة التي قدمها علماء العرب والمسلمين ، وتمثل إسهاماً قيماً وإثراءً عظيماً للقيم والمعارف الإسلامية . هذا ولم يكشف الستار بعد عن القدر الحقيقي لهذا الإسهام ، إذ أن الجانب الأكبر من التراث العربي لا يزال ينتظر جهد الباحثين والدارسين ، وأمامنا ولا شك درب جد طويل حتى نتمكن من كتابة التاريخ العلمي لهذه الحضارة كتابة دقيقة منصفة .

(٣) مرحلة انتقال العلم العربي إلى العالم الغربي بطريق الترجمات اللاتينية التي جرى جانب كبير منها في اسبانيا خلال النصف الثاني من الحضارة الإسلامية ، وبفضل هذه الترجمات خرجت أوروبا من عصورها الوسيطة المظلمة ، ولولا انتقال العلم العربي إلى أوروبا لتأخرت حضارة الغرب عدة قرون .

ولعلنا نوجز التعبير عن هذه المراحل الثلاث ، فنسميها بمراحل الانفعال والانتاج والعطاء على التوالي .

العلم العربي وتراث الإغريق

كان تراث الإغريق هو المصدر الرئيسي للعلم العربي ، فعن اليونان استقى العرب علوم الفلسفة السبعة كما كان يطيب للإغريق أن يصنفوها .

يشير ابن خلدون في مقدمته الى مصادر العلم العربي ، فيقول عندما يعرض لبيان العلوم الفلسفية[١] :

« . . . وآعلم أن أكثر من عني بها في الأجيال الذين عرفنا أخبارهم الأمتان العظيمتان في الدولة قبل الإسلام ، وهما فارس والروم ، فكانت أسواق العلوم نافقة لديهم على ما بلغنا لما كان العمران موفوراً فيهم ، والدولة والسلطان قبل الإسلام وعصره لهم ، فكان لهذه العلوم بحور زاخرة في آفاقهم وأمصارهم . . . » .

ويستطرد ابن خلدون قائلاً :

« . . . وأما الفرس فكان شأن هذه العلوم العقلية عندهم عظيماً ، ونطاقها متسعاً ، لما كانت عليه دولتهم من الفخامة واتصال الملك ، ولقد يقال إن هذه العلوم إنما وصلت إلى يونان منهم ، حين قتل الاسكندر دارا ، وغلب على مملكة الكينية ، فاستولى على كتبهم وعلومهم مما لا يأخذه الحصر .

ولما فتحت أرض فارس ، ووجدوا فيها كتباً كثيرة ، كتب سعد ابن أبي وقاص إلى عمر بن الخطاب ، ليستأذنه في شأنها وتنقيلها

---

(١) مقدمة العلامة ابن خلدون ، طبعة دار الفكر ، الصفحات ٤٧٩ ـ ٤٨١ .

للمسلمين ، فكتب إليه عمر أن اطرحوها في الماء ، فإن يكن ما فيها هدى فقد هدانا الله بأهدى منه ، وإن يكن ضلالاً فقد كفانا الله ، فطرحوها في الماء أو في النار ، وذهبت علوم الفرس فيها عن أن تصل الينا » .

يعرج ابن خلدون بعد ذلك الى الحديث عن ازدهار العلم عند الروم فيقول :

« وأما الروم فكانت الدولة منهم ليونان أولاً ، وكان لهذه العلوم بينهم مجال رحب ، وحملها مشاهير من رجالهم مثل أساطين الحكمة وغيرهم ، واختص فيها المشاؤون منهم أصحاب الرواق بطريقة حسنة في التعليم ، كانوا يقرأون في رواق يظلهم من الشمس والبرد على ما زعموا .

واتصل فيها سند تعليمهم على ما يزعمون من لدن لقمان الحكيم في تلميذه بقراط[١] الدية .

ثم الى تلميذه أفلاطون[٢] .

ثم إلى تلميذه أرسطو[٣] .

---

(١) لعله يقصد ابقراط (Hippokrates) العالم الاغريقي الذي ولد عام ٤٦٠ قبل الميلاد ، واشتهر في الطب وفي العلوم الطبيعية ، وقد نقل العرب كثيراً من مصنفاته الى العربية ، ومنها كتاب المعرفة وكتاب الانسان .

(٢) يعرف في الغرب بالاسم : « Plato » ، وقد عاش في اثينا في الفترة من عام ٤٢٧ حتى عام ٣٤٧ قبل الميلاد ، وكان تلميذاً لسقراط (٤٦٩ - ٣٩٩ ق.م) .

(٣) يعرف في الغرب باسم : « Aristotoles » ، وقد عاش في الفترة من عام ٣٨٤ حتى عام ٣٢٢ قبل الميلاد ، وكان تلميذاً للفيلسوف افلاطون .

ثم إلى تلميذه الإسكندر الافروديسي[١] .

وتامسطيون[٢] وغيرهم .

وكان أرسطو معلماً للإسكندر[٣] ملكهم ، الذي غلب الفرس على فلكهم ، وانتزع الملك من أيديهم ، وكان أرسخهم في هذه العلوم قدماً ، وأبعدهم فيه صيتاً ، وكان يسمى المعلم الأول ، فطار له في العالم ذكر » .

ويشير ابن خلدون في مقدمته الى اهتمام العرب والمسلمين في صدر حضارتهم بالوقوف على حضارات الأمم السابقة عليهم ، ونقلها الى لسانهم العربي ، واستيعابها ، فيقول عنهم انهم :

« تشوقوا إلى الاطلاع على هذه العلوم الحكيمة بما سمعوا من الأساقفة والأقسة المعاهدين بعض ذكر منها ، وبما تسمو اليه أفكار الإنسان فيها .

فبعث أبو جعفر المنصور[٤] إلى ملك الروم أن يبعث اليه بكتب التعاليم[٥] مترجمة ، فبعث اليه بكتاب أوقليدس ، وبعض كتب

---

(١) هو من كبار فلاسفة الاغريق ، عاش في القرن الثاني للميلاد ، وقد قدر اعماله علماء العرب والمسلمين وعلى رأسهم ابن سينا .

(٢) صحة تسميته ثامسطيوس ، يقول عنه الشهرستاني في كتابه « الملل والنحل » (طبعة دار المعرفة ـ بيروت ١٩٨٢م ، الجزء الثاني ـ صفحة ١٥٣) إنه الشارح لكلام الحكيم أرسطو طاليس .

(٣) توفي الاسكندر الاكبر في بابل سنة ٣٢٣ قبل الميلاد .

(٤) حكم في الفترة من سنة ١٣٦ الى سنة ١٥٨ هـ (٧٥٤ ـ ٧٧٥م) ، بنى بغداد واتخذها عاصمة للدولة الاسلامية ، وفي عهده اشتغل كثير من العلماء بجمع كتب اليونان ونقلها الى اللغة العربية .

(٥) تشمل كتب التعاليم كتب الهندسة والأرتماطيقى والموسيقى والهيئة .

الطبيعيات ، فقرأها المسلمون ، واطلعوا على ما فيها ، وازدادوا حرصاً على الظفر بما بقي منها .

وجاء المأمون[1] بعد ذلك ، وكانت له في العلم رغبة بما كان ينتحله ، فانبعث لهذه العلوم حرصاً ، وأوفد الرسل على ملوك الروم في استخراج علوم اليونانيين ، واستنساخها بالخط العربي ، وبعث المترجمين لذلك ، فأوعى منه واستوعب .

وعكف عليها النظار من أهل الإسلام ، وحذقوا في فنونها ، وانتهت الى الغاية أنظارهم فيها ، وخالفوا كثيراً من آراء المعلم الأول[2] ، واختصوه بالرد والقبول لوقوف الشهرة عنده ، ودونوا في ذلك الدواوين ، وأربوا على من تقدمهم في هذه العلوم .

وكان من أكابرهم في الملة :

أبو نصر الفارابي[3] .

وأبو علي بن سينا[4] بالمشرق .

والقاضي أبو الوليد بن رشد[5] .

---

(١) هو عبدالله أبو العباس المأمون بن الرشيد ، ولد سنة ١٧٠هـ وحكم في الفترة من ١٩٨ الى ٢١٨هـ (٨١٣ - ٨٣٣م) ، في عهده وصلت حركة الترجمة والتأليف أوجها حيث كان يحب العلم ويشجع العلماء .

(٢) المعلم الأول هو أرسطو أو أرسطوطاليس (٣٨٤ - ٣٢٢ ق.م) .

(٣) يلقب بالمعلم الثاني (بعد أرسطو) .

(٤) يلقب بالشيخ الرئيس ، عاش في الفترة من ٣٧٠ الى ٤٢٨هـ (٩٨٠ - ١٠٣٧م) .

(٥) عاش في الفترة من عام ٥٢٠ هـ حتى عام ٥٩٥هـ (١١٢٦ - ١١٩٨ م) .

والوزير أبو بكر بن الصائغ[1] بالأندلس .

إلى آخرين بلغوا الغاية في هذه العلوم ، واختص هؤلاء بالشهرة والذكر ، واقتصر كثيرون على انتحال التعاليم . . . » .

هذا هو تأريخ ابن خلدون لـرقي التراث الإغـريقي في صدر الحضارة الإسلامية العربية ، ولاقبال المسلمين على الانتهال من هذا النبع العذب ، ولارتوائهم منه ، ونهضتهم ، ليكملوا مسيرة الحضارة الإنسانية بخطى ثابتة ، وفكر مفتوح ، وعبقرية فذة .

---

(١) هو الوزير أبو بكر بن الصائغ ، ويعرف بابن باجه ، توفي سنة ٥٣٣ هجرية (١١٣٩م) ، ولد في مدينة سرقسطة بالأندلس ، ويعد من رواد العلوم الطبيعية والرياضية وعلوم المنطق والهيئة والنبات والطب ، وله فيها مؤلفات قيمة ، وقد اشتهر بين معاصريه بأنه علامة زمانه .

٢٠١ ـ التعريف بالعلم الطبيعي عند العرب

تصنيف الفارابي

تناول العرب والمسلمون دراسة ما نعرفه اليوم بالطبيعيات أو بعلم الفيزياء ضمن ما أسموه بالعلم الطبيعي ، وضمن ما أسموه بعلوم التعاليم ، من ذلك ما جاء في مستهل كتاب « احصاء العلوم »(١) حيث يقول أبو نصر الفارابي(٢) :

« قصدنا في هذا الكتاب أن نحصي العلوم المشهورة علماً علماً ، ونعرف جمل ما يشتمل عليه كل واحد منها ، وأجزاء كل ما له منها أجزاء ، وجمل ما في كل واحد من أجزائه ، ونجعله في خمسة فصول :

الأول : في علم اللسان وأجزائه .

والثاني : في علم المنطق وأجزائه .

---

(١) تم تأليفه في القرن العاشر للميلاد ، وقد طبعته مكتبة الأنجلو المصرية بالقاهرة ، بتحقيق وتعليق الدكتور عثمان أمين ، الطبعة الثالثة عام ١٩٦٨ .

(٢) هو الفيلسوف العربي الملقب بالمعلم الثاني (بعد أرسطو) .

والثالث : في علوم التعاليم ، وهي العدد ، والهندسة ، وعلم المناظر ، وعلم النجوم التعليمي ، وعلم الموسيقى ، وعلم الأثقال ، وعلم الحيل .

والرابع : في العلم الطبيعي وأجزائه ، وفي العلم الآلهي وأجزائه .

والخامس : في العلم المدني وأجزائه ، وفي علم الفقه ، وعلم الكلام » .

في هذا التصنيف نجد أن علم الفيزياء ينضوي تحت الفصلين الثالث والرابع ، حيث نلفي في الفصل الثالث علم المناظر (أي علم الضوء) ، وعلم الأثقال (أي علم السكون أو الاستاتيكا) ، وعلم الحيل (ويقصد به الوسائل الميكانيكية) ، بينما نجد أن العلم الطبيعي الوارد ضمن الفصل الخامس يشتمل على نواحٍ أخرى من الفيزياء ، نذكر منها على سبيل المثال علم الحركة (أي علم الديناميكا) .

تصنيف اخوان الصفا

أما اخوان الصفا[1] فإنهم يقسمون العلوم الفلسفية إلى أربعة أقسام ، حيث يفردون القسم الثالث منها « لعلوم الطبيعيات » ، يقول اخوان الصفا في رسالتهم الأولى :

« الفلسفة أولها محبة العلوم ، وأوسطها معرفة حقائق الموجودات بحسب الطاقة الإنسانية ، وآخرها القول والعمل بما يوافق العلم .

---

(١) من فلاسفة القرن التاسع للميلاد .

والعلوم الفلسفية أربعة أنواع :
أولها : الرياضيات .
والثاني : المنطقيات .
والثالث : العلوم الطبيعية .
والرابع : العلوم الآلهيات . . . . . » .

تعريف الغزالي

ويعرّف الإمام محمد أبو حامد الغزالي[1] الطبيعيات في كتابه « معيار العلم »[2] فيقول :

« ولكل علم موضوع . . .

وموضوع العلم الملقب بالطبيعي : جسم العالم من جهة ما يتحرك ويسكن » .

تعريف ابن ملكا

ويقول هبة الله بن ملكا البغدادي[3] في كتابه « المعتبر في الحكمة »[4] :

« . . . . . فعلى هذا يسهل طريق التعليم الحكمي الذي يكون بالنظر والاستدلال ، وهذا القانون بعينه يستعمل في هذا العلم

---

(١) عاش في الفترة من سنة ٤٥١هـ حتى سنة ٥٠٥هـ (١٠٥٩ - ١١١١م) .
(٢) كتاب القياس - النظر الرابع في لواحق القياس - طبعة دار المعارف بالقاهرة ، صفحة ٢٥١ .
(٣) توفي سنة ٥٤٧هجرية (١١٥١ ميلادية) .
(٤) مخطوط مكتبة أحمد الثالث - رقم ٣٢٢٢ - المجلد الثاني - الفصل الأول - الورقتان ٣ ، ٥ .

المسمى بالعلم الطبيعي المنسوب إلى الطبيعة ، وهو المشتمل على العلم يساير المحسوسات من الحركات والمتحركات والمحركات ، وما مع الحركات وبالحركات والمتحركات وفي المتحركات من الآثار المحسوسة » .

ويمضي ابن ملكا في الورقة الخامسة من نفس المخطوط يقول :

« . . . وقوم سموا بالطبيعة كل قوة جسمانية ، أعني كل مبدأ فعل يصدر عن الأجسام مما وجوده فيها ، فتكون الأمور الطبيعية هي الأمور المنسوبة إلى هذه القوة ، إما على أنها موضوعات لها ولما يصدر عنها كالأجسام ، فيقال أجسام طبيعية ، وإما آثار وحركات وهيئات صادرة عنها كالألوان والأشكال .

والعلوم الطبيعية هي العلوم الناظرة في هذه الأمور الطبيعية ، فهي الناظرة في كل متحرك وساكن ، وما عنه ، وما به ، وما منه ، وما إليه ، وما فيه الحركة والسكون .

والطبيعيات هي الأشياء الواقعة تحت الحواس من الأجسام وأحوالها ، وما يصدر عنها من حركاتها وأفعالها ، وما يفعل ذلك فيها من قوى وذوات غير محسوسة ، فالعلم يتعرض لأظهرها فأظهرها أولاً ، ويترقى منه إلى الأخفى فالأخفى . . . . . » .

تعريف ابن خلدون

ويعرض عبد الرحمن بن خلدون في مقدمته للتعريف بالعلم الطبيعي فيقول[1] :

« في الطبيعيات

وهو علم يبحث عن الجسم من جهة ما يلحقه من الحركة والسكون .

فينظر في الأجسام السماوية والعنصرية ، وما يتولد عنها من حيوان وانسان ونبات ومعدن .

وما يتكون في الأرض من العيون والزلازل .

وفي الجو من السحاب والبخار والرعد والبرق والصواعق وغير ذلك .

وفي مبدأ الحركة للأجسام ، وهو على تنوعها في الإنسان والحيوان والنبات » .

وكتب أرسطو[2] فيه موجودة بين أيدي الناس ، ترجمت مع ما ترجم من علوم الفلسفة أيام المأمون ، وألف الناس على حذوها .

---

(١) كتاب مقدمة العلامة ابن خلدون ، طبعة دار الفكر ، ببيروت الفصل الثامن عشر ، صفحتا ٤٩٢ ، ٤٩٣ .

(٢) هو أرسطو طاليس « Aristotoles » الملقب بالمعلم الأول ، عاش في الفترة من عام ٣٨٤ حتى ٣٢٢ قبل الميلاد ، وقد عاصر أفلاطون .

وأوعب من ألف في ذلك ابن سينا[١] في كتاب الشفاء ، جمع فيه العلوم السبعة للفلاسفة كما قدمنا[٢] ، ثم لخصه في كتاب النجاة ، وفي كتاب الإشارات ، وكأنه يخالف أرسطو في الكثير من مسائلها ، ويقول برأيه فيها .

وأما ابن رشد[٣] فلخص كتب أرسطو وشرحها ، متبعاً له غير مخالف .

وألف الناس في ذلك كثيراً ، لكن هذه هي المشهورة لهذا العهد ، والمعتبرة في الصناعة .

ولأهل المشرق عناية بكتاب الإشارات لابن سينا .
وللإمام ابن الخطيب[٤] عليه شرح حسن .
وكذا الآمدي[٥] .

---

(١) هو الشيخ الرئيس « أبو علي الحسين بن عبدالله بن الحسن بن علي بن سينا » عاش في الفترة من عام ٣٧٠هـ حتى عام ٤٢٨هـ (٩٨٠ - ١٠٣٧م) ، عرف في الغرب باسم « Avicenna » .

(٢) العلوم السبعة التي يشير اليها ابن خلدون في مقدمته هي : علم المنطق ، والعلم الطبيعي ، والعلم الآلهي ، والتعاليم وتشمل : علم الهندسة ، وعلم الأرتماطيقى ، وعلم الموسيقى ، وعلم الهيئة (عن مقدمة ابن خلدون صفحتا ٤٧٨ ، ٤٧٩) .

(٣) هو الفيلسوف العربي الشهير أبو الوليد ابن رشد ، عرف في الغرب باسم « Averroes » ، ولد في قرطبة بالأندلس عام ٥٢٠هـ (١١٢٦م) وتوفي عام ٥٩٥هـ (١١٩٨م) ، ويعد ابن رشد أشهر شارحي فلسفة أرسطو في المغرب العربي .

(٤) يقصد ابن خطيب الري ، وهو الإمام فخر الدين الرازي (٥٤٤ - ٦٠٦ هجرية) (١١٥٠ - ١٢١٠/٩م) ، وله شرح على كتاب « الإشارات والتنبيهات » لابن سينا .

(٥) تقول عنه دائرة المعارف الإسلامية (المجلد الثاني : صفحة ٨١٦) إن اسمه هو علي بن أبي علي ابن محمد الثعلبي سيف الدين ، فقيه من فقهاء العرب ، ولد في آمد سنة ٥٥١هـ (١١٥٦م) ، درس العلوم العقلية في الشام قبل أن ينتقل الى الديار المصرية ، حيث تصدر بالجامع الظافري بالقاهرة سنة ٥٩٢هـ ، وقد أدى اشتغاله بالعلوم الفلسفية الى أن رمي بالالحاد ، واضطر الى =

وشرحه أيضاً نصير الدين الطوسي[1] المعروف بخواجه من أهل المشرق ، وبحث مع الإمام في كثير من مسائله ، فأوفى على أنظاره وبحوثه .

وفوق كل ذي علم عليم ، والله يهدي من يشاء إلى صراط مستقيم » .

لعل هذه التعاريف قد حددت معالم ما يقصد بالعلم الطبيعي في الكتابات العربية ، ولعل أكثرها وضوحاً وتفصيلاً ما جاء في مقدمة ابن خلدون . وتجدر الإشارة هنا إلى أن علم المناظر كان يدرج في صدر الحضارة الإسلامية ـ على وجه العموم ـ مع علم الهندسة ، ذلك لاشتماله واعتماده على الأشكال والبراهين الهندسية ، ويبدو أن علم المناظر لم يكتمل له الاستقلال إلاّ بالأعمال الرائدة للحسن بن الهيثم فيه .

= الفرار الى مدينة حماه ، وفي عام ٦١٢هـ صنف كتاباً في العقيدة أسماه كتاب « إبكار الأفكار » .
ويذكر ابن خلكان (الجزء ٢١ ، صفحة ٣٢٩) اسمه على النحو التالي :
أبو الحسن علي بن علي محمد بن سالم الثعلبي الفقيه الأصولي الملقب سيف الدولة الآمدي .

(١) فيلسوف فارسي اشتغل بالرياضيات والفلك ، عاش في الفترة من سنة ٥٩٧هـ حتى سنة ٦٧٢هـ (١٢٠١ ـ ١٢٧٤م) ، وقد أسس مكتبة ضخمة ومرصداً عظيماً في مراغة ، ويعد أول من كتب في حساب المثلثات كعلم مستقل عن الفلك ، وقد خلع على نصير الدين الطوسي لقب « المحقق » .

٣٠١ - الاعتراف بفضل العرب في الطبيعيات

قام علماء العرب والمسلمين بدور أساسي وطليعي في تطوير العلوم الطبيعية بعد أن استوعبوا ما نقلوه من نظريات ومعارف عن الحضارات التي سبقتهم لا سيما حضارة الإغريق ، تلك الحضارة التي تأثر بها العرب تأثراً بالغاً ، وإن العالم ليدين للعرب بحفظ تراث الإغريق ، وهذه حقيقة لا ينكرها أحد ، وإنما ما يغفل البعض ذكره عن قصد أو تجاهل أو جهل هو ما استحدثه علماء العرب والمسلمين من إضافات أصيلة وقيمة في العلوم الطبيعية .

إن الدراسات الجادة في التراث العلمي العربي تكشف لنا كل يوم سبقاً جديداً ، وفضلاً أكيداً للعرب في شتى نواحي المعرفة الإنسانية ، فتتعالى أصوات منصفة تشيد بالعلم العربي عامة ، وبجهد العرب في العلوم الطبيعية خاصة ، ونقدم فيما يلي نماذج من كلمات حق سطرها بعض مؤرخي العلوم لا سيما المستشرقين منهم .

ما أحلى قول الحق وإن طال انتظاره ، وما أجمل رد الفضل بعد طول غيابه .

يشيد المستشرق الألماني الدكتور ألبرت ديتريش[1] بفضل العرب والمسلمين على الحضارة الإنسانية ، فيقول في بحثه الموسوم « دور العرب في تطور العلوم الطبيعية »[2] .

« وأما الأوروبي الذي يحاول تقويم العلاقات الثقافية بين الإسلام وأوروبا ، فربما يبدو له الغرب بمظهر المعطي ، والإسلام بمظهر القابل ، وسرعان ما يفضح هذا الغرور بنظرة إلى تاريخ العلاقات الثقافية بين الشرق والغرب ، والحقيقة أن الشرق كان المعطي طوال العصور الوسطى ، والغرب القابل ، فان الصليبيين رأوا بأعينهم تفوق الحضارة الإسلامية على حضارتهم المسيحية ، وقد اتسعت الأقطار لهذه الحضارة بعد فتوحات القرنين الأول والثاني للهجرة ، فقامت دار الإسلام في وقت كان فيه الملك الإسكندر ذو القرنين والأمبراطورية الرومانية في أوج عزهما ، إذ امتدت من الأندلس وشواطىء المحيط الاطلنطي إلى الهند وآسيا الوسطى ، ومن جبال القوقاز الى بلاد السودان ، ونعمت شعوبها بأمان المواصلات والتنقلات حتى بعد أن سقطت الخلافة سياسياً ، وقسمت المملكة إلى دويلات وإمارات متعددة» .

يعترف ألبرت ديتريش بفضل علماء العرب والمسلمين في مجال العلوم الطبيعية ، فيقول[3] :

« هذا وفضل المسلمين على تاريخ الفكر البشري أنهم حفظوا

---

(١) Albert Dietrich .

(٢) مجلة اللسان العربي ـ الرباط ، العدد السادس ، يناير ١٩٦٩ ، الصفحات ٩٦ ـ ١٠٦ .

(٣) نفس المرجع السابق ، صفحة ٩٨ .

ذلك التراث الثقافي ونشروه في الأقطار ، إنما هذا نصف الحقيقة فقط ، ونصفها الآخر هو ما سبق تنويهنا به ، وما سيشغل بحثنا الآن ، أي ابتكاراتهم في العلوم الطبيعية . . . » .

ويقول ديتريش في موضع آخر من بحثه :

« ويخطىء من يقول إن المسلمين اكتفوا بالاقتباس عن اليونان تراث حضارتهم ، وبحمله كما هو الى الغرب ، وسنرى في سياق بحثنا أنهم زادوا الكثير عليه من ثمرة خبرتهم ، ومما لقوه خارج بلادهم لا سيما في الهند .

وكونهم تتلمذوا لشعب مبارك كالشعب اليوناني لا يحط من كرامتهم بل يعلي شأن حضارتهم ، فبه كتب لهم أن يتفوقوا على الأوروبيين بمراحل ويسبقوهم بأجيال ، وهم أنفسهم يدعون حفظهم الأمين لآراء القدماء ، مما لا يعني أنهم لم يكملوها في وجهات عدة » .

ويقول المستشرق الألماني أيلهارد فيدمان : (١)

« إن المسلمين أخذوا عن الإغريق بعضاً من النظريات ، فاستوعبوها وأحسنوا فهمها ، ثم قاموا بتطبيقها على حالات كثيرة متباينة ، وتمكنوا من استنباط نظريات جديدة ، وبحوث مبتكرة ، فأسدوا الى العلم خدمات لا تقل أهمية عن تلك التي تأتت من مجهودات نيوتن وفراداي ورونتجن » .

---

(١) Eilhard Wiedemann .

ويشير سيد حسين نصر في كتابه عن العلم الإسلامي ، ذلك الكتاب الذي صدر عن مهرجان العالم الإسلامي ، يشير نصر إلى انتقاد علماء العرب والمسلمين لتراث الإغريق ، فيقول :

« ان كثيراً من علماء المسلمين في الطبيعيات كالبيروني وابن سينا قد انتقدوا نظريات أرسطو طاليس في هذا المجال ، وهكذا بدأ عصر النقد البناء » .

ويؤكد فلورين كاجوري في كتابه « **تاريخ الفيزياء** » على فضل المسلمين في حقل الطبيعيات فيقول :

« بدأت بعد الفتوحات الإسلامية مرحلة الإنتاج العلمي خاصة في ميادين الكيمياء والفلك والرياضيات والجغرافيا. كذلك فقد أولى المسلمون علم الطبيعيات اهتماماً بالغاً ، وخصوا علم البصريات بعناية فائقة ، وذلك بدراسة خواص الضوء » .

وتقول المستشرقة الألمانية سيجريد هونكه في كتابها « **شمس الله تسطع على الغرب** » :

« هذه المعارف المبتكرة العظيمة الشأن ، هذه التحقيقات العلمية الرائعة التي قدمتها العبقرية العربية هدية منها للإنسانية عامة ، ولأوروبا خاصة ، كالأرقام العربية ، وعلم الجبر العربي ، وعلم الطبيعة ، والاسطرلابات العربية . . . من اعترف بمصدرها ؟ ومن أرجع فضلها إلى مبتكريها ، بل كان الأمر على العكس تماماً ، فإن غالبية الإكتشافات العربية حملت معها وما تزال تحمل حتى يومنا هذا أسماء انجليزية أو فرنسية أو ألمانية » .

ويضيف سيد حسين نصر في كتابه « **العلوم والحضارة في الإسلام** » :

إن دراسة المادة والضوء والزمان والفضاء والسرعة وصلت إلى أوروبا من علماء المسلمين ، وليس من فلاسفة اليونان كما يدعي المغرضون » .

هذا ويرد ديفيد يوجين سميث فضل استخدام الرقاص إلى العالم المسلم ابن يونس ، فيقول في المجلد الثاني من كتابه « **تاريخ الرياضيات** » :

« يدعون أن قانون الرقاص هو من وضع جاليليو ، بيد أن ابن يونس لاحظه وسبق اليه ، حيث إن الفلكيين العرب كانوا يستعملون الرقاص لقياس الفترات الزمنية أثناء اجراء عملية الرصد » .

ويؤكد هذا المعنى جورج سارتون في كتابه « **المدخل إلى تاريخ العلم** » حيث يقول :

« ان ابن يونس يعتبر بلا شك من عمالقة القرن الحادي عشر للميلاد ، وأعظم فلكي ظهر في مصر ، وهو مكتشف الرقاص » .

ولقد صدق حيدر بامات حين قال في كتابه « إسهام علماء المسلمين في الحضارة » :

« يتعين علينا اعتبار العرب مؤسسي علم الفيزياء ، وعلى رأسهم أبو علي الحسن بن الهيثم والبيروني ، فهما المبتكران للكثير من نظريات هذا الحقل » .

ويعد المستشرق الألماني ألبرت ديتريش مآثر العرب في العلوم الطبيعية فيقول[1] :

« ان العناية الكبرى التي أولاها العرب التراث اليوناني لم تمنعهم من اخصابه بمعارفهم الجديدة ، والتفوق عليه ، لا سيما بكمية ما أحدثوه » .

فعندما نقل العرب عن الهنود النظام العشري[2] وكملوه ، بلغوا به درجة جعلتهم يعتبرون بحق مؤسسي علم الحساب . وقد نهضوا لعلم الجبر أيضاً إلى مستوى علم دقيق ، ووضعوا أساس الهندسة التحليلية ، وكانوا أول من تعاطى علم المثلثات الكروية .

وفي مجال الطب يعجز عد ابتكاراتهم لا سيما في علم الأدوية والأغذية والأدوات الطبية .

وفي علم الفلك توفرت لهم مراقبات جديدة ، كما قاموا باختبارات في علم الكيمياء تكاد تكون من العصور الحديثة ، ثم قوموا علم المناظر ، ووسعوا أفق الجغرافيا بشكل غير منتظر .

هذه هي مآثر باهرة جعلت الحضارة الإسلامية تتولى زعامة الحياة العلمية منذ منتصف القرن الثاني حتى أواخر القرن الخامس الهجري ، وفيها لم تكن اللغة العربية لغة القرآن والتفسير والحديث

---

(١) « دور العرب في تطور العلوم الطبيعية » ، مجلة اللسان العربي ، الرباط ، العدد السادس ، يناير ١٩٦٩ ، الصفحات ٩٦ ـ ١٠٥ .

(٢) الصحيح أخذ العرب للرموز التسعة للأرقام وعلامة الصفر عن الهنود ولكنهم ـ أي العرب ـ هم الذين ابتكروا النظام العشري .

والفقه فحسب ، بل أضحت لغة للعلم غير منازعة » .

اهتم علماء المسلمين بمؤلفات أرشميدس وهيرون السكندري اهتماماً بالغاً ، فطوروا نظرياتهما وأفكارهما العلمية المتعلقة بعلم الميكانيكا ، ولقد قام المهندس الإنجليزي المعروف رونالد حديثاً بتحقيق كتاب بديع الزمان الجزري ، العالم المسلم الجليل الذي عاش في القرن السابع الهجري (الثالث عشر الميلادي) ، أثبت فيها أن الجزري كان متمرساً بالهندسة الميكانيكية واستعمال الآلات بقدر معرفة المهندسين الميكانيكيين على عصره ، وبهذا تبطل دعايات المؤرخين الذين يرمون علماء العرب والمسلمين بأنهم لا يتذوقون الأفكار الميكانيكية ، ومما يذكر أن علم الحركة ينبغي البحث عنه في كتب الفلسفة ، لا في كتب العلوم ، لأن علماء العرب والمسلمين اعتبروا فكرة الزمان والمكان والحركة كلها أفكاراً فلسفية ، ومن هذا المنطلق نلاحظ أن كثيراً من الأفكار الميكانيكية التي عرفها العالم الإنجليزي إسحق نيوتن الذي عاش فيما بين ١٦٤٢ و ١٧٢٧ ميلادية والتي نسبت إليه ، هي أفكار كان مسلماً بها في الفكر الإسلامي حيث كانت مبنية على منطلقات فلسفية وعلى المشاهدة الواعية والإستنتاج .

ولقد درس الشيخ الرئيس ابن سينا مؤلفات أرسطو طاليس ، واهتم بعلم الصوت ، وبرهن على أن البصر أسرع من السمع ، لأن المرء يحتاج في السمع الى تموج الهواء ، وجاء ابن يونس الصدفي المصري ليدلي بدلوه في الفيزياء والفلك . وقد لقي ابن يونس تشجيعاً من الوالي الفاطمي في ذلك الوقت ، حيث بنى له مرصداً على جبل المقطم بالقرب من القاهرة ، رصد فيه ابن يونس ـ كما سبق أن أشرنا ـ عام ٣٦٧ هجرية (٩٧٨ ميلادية) كسوف الشمس وخسوف القمر في

القطر المصري ، واخترع ابن يونس أيضاً « الرقاص » الذي استخدمه لقياس الفترات الزمنية أثناء رصده للنجوم ، من ذلك يتضح جلياً أن ابن يونس قد سبق جاليليو الإيطالي (١٥٦٤ - ١٦٤٢ م) بعدة قرون في اختراع الرقاص ، كما تقدمت الإشارة اليه .

وجدير بالذكر أن علماء العرب والمسلمين قد أولوا الإبرة المغناطيسية اهتماماً كبيراً ، فخصوها ببيت وسموها « البوصلة » واستفادوا منها في الملاحة ، وفي هذا الصدد يقول جورج سارتون :

« ان الإبرة المغناطيسية التي تركب في البوصلة قد اكتشفها أهل الصين ولكنهم استخدموها في الخزعبلات ، وعلى العكس من ذلك استفاد منها المسلمون في أعمال الملاحة » .

٤٠ □ ١ ـ المنهج العلمي عند العرب

منهج الإغريق

لم يتبع أهل اليونان في دراساتهم طريقة البحث العلمي كما نعرفها اليوم ، وهي المنهاج الذي يقوم على التجربة والملاحظة والاستقراء والقياس والتمثيل ثم صياغة القوانين أو البحث في صحتها والتحقق منها ، حيث كان الإغريق ينطلقون من أفكار كلية مسبقة يؤسسون عليها استنتاجاتهم باستخدام أصول المنطق والتفكير المجرد ، ولم تكن تهمهم دراسة الجزئيات ، كما أنهم لم يلتفتوا إلى صنع الأجهزة التي تمكنهم من التعرف على ما يحيط بهم من ظواهر طبيعية عن طريق التجربة العلمية ، وكان جل اهتمام الإغريق السعي وراء تكوين فكرة شاملة متكاملة عن الكون وعن النظم التي تحكمه .

لقد كان أهل اليونان يقدسون العمل الفكري ، بينما كانوا يحتقرون الصناعات والمهن اليدوية ، ومن ثم كان العمل اليدوي منوطاً بالعبيد ، وقد بلغت هذه النظرة الاجتماعية الخاطئة ذروتها في عهد أفلاطون[١] الذي يؤثر عنه قوله :

---

(١) أسس أكاديميته بعد عام ٣٨٨ قبل الميلاد ، وقد توفي عام ٣٤٧ قبل الميلاد ، ويعرف في الغرب باسم : Plato .

« اننا نكون في حياتنا أقرب ما نكون الى المعرفة طالما اجتنبنا ملامسة أو تداول الجسم ما كان ذلك ممكناً ، وطهرنا أنفسنا من ذلك إلى أن يحررنا الإله » .

ويرى أفلاطون أن القصد من دراسة حركات الأجرام السماوية ما هو إلا ليوصلنا إلى اكتساب معلومات تقريبية عن الحركات المثالية للسرعة المطلقة والبطء المطلق ، وهي حركات لا تدرك ـ على حد اعتقاده ـ بالملاحظة ، وإنما تدرك بالعقل وحده .

انه ليس بمستغرب ـ والأمر على هذا النحو ـ أن يكون العلم الطبيعي عبارة عن مجموعة من الأفكار المجردة والتأملات التي لا تستند إلى أساس علمي تجريبي ، حيث إن علماء اليونان قد لجأوا إلى الفلسفة المجردة واعتمدوا عليها اعتماداً كلياً في محاولاتهم لفهم الطبيعة ، وبالتالي لم يكن للتجربة دور يذكر في تراث الإغريق .

انه بينما كان العلم الطبيعي عند أهل اليونان يقوم على الفلسفة التقليدية والطرق التجريدية والاستنباطات العقلية كما تقدم بيانه ، فإننا نجد أن علماء العرب والمسلمين الذين أتوا من بعد الإغريق قد اهتموا بأن تستند دراساتهم العلمية على التجربة والمشاهدة والاستقراء ، وبذلك فإنهم يكونون أول من أرسى دعائم ما نعرفه اليوم « بالمنهج التجريبي » ، ونقدم فيما يلي أمثلة من النصوص الواردة في الكتابات العربية التي مرت في هذا السياق .

طريقة جابر بن حيان

كان جابر بن حيان الصوفي[1] رائد علماء العرب والمسلمين في الكيمياء يولي التجربة عناية كبرى ، ويرى أن المعرفة الحقة لا تتأتى إلا بإجراء التجربة ، وقد ورد هذا القول من كثير من مصنفاته التي كانت تربو على سبعين مصنفاً ما بين كتاب ورسالة ومقالة ، وكان جابر ينصح بالتروي وفهم التعليمات ، والتذرع بالصبر والمثابرة ، وإعمال الفكر لاستنباط النتائج ، فكان هذا المنهج العلمي نبراساً لمن جاء بعده من الكيميائيين العرب ، ونقدم فيما يلي مقتطفات مما ورد في كتابات جابر بن حيان التي تشير بوضوح إلى وقوفه على أسس المنهج العلمي وسبقه الى تطبيقه في أعماله .

يقول جابر بن حيان في كتابه « الصنعة الآلهية والحكمة الفلسفية » :

« يجب على المشتغل بالكيمياء أن يعرف السبب في اجراء كل عملية ، وأن يفهم التعليمات جيداً ، لأن لكل صنعة أساليبها الفنية ، كما يجب عليه ألا يحاول عمل أي شيء مستحيل أو عديم النفع ، وأن يكون له أصدقاء مخلصون[2] يركن إليهم ، ويجب أن يكون هو صبوراً مثابراً لا تغره الظواهر ، فيعجل باستنباط النتائج » .

كذلك يقول جابر بن حيان في كتابه « الرحمة » :

---

(١) ولد حوالي سنة ١٢٠هـ (٧٣٧م) ، وعاش الى عصر المأمون ، ومات حوالي سنة ١٩٨ هـ (٨١٣م) .

(٢) لعل جابراً يقصد بهم أصدقاء يستطيع أن يناقش معهم باطمئنان نتائج دراساته حيث إن أعمال الكيمياء كانت تتسم بطابع السرية ، أو لعل جابراً يقصد المساعدين أو المعاونين .

« فما افتخرت الحكماء بكثرة العقاقير ، وانما افتخرت بجودة التدبير ، فعليك بالرفق والتأني ، وترك العجلة ، واقتف أثر الطبيعة مما تريده من كل شيء طبيعي » .

ويركز جابر بن حيان تركيزاً شديداً على فضل التجربة وأهميتها للحصول على نتائج يعول عليها ، فيقول :

« وأول واجب أن تعمل وتجري التجارب ، لأن من لا يعمل ويجري التجارب لا يصل حتى إلى أدنى مراتب الاتقان ، فعليك يا بني بالتجربة لتحصل على المعرفة » .

تدل هذه النصوص ـ وهي مساقة على سبيل المثال لا الحصر ـ على أن جابر بن حيان العالم العربي كان ـ في القرن الثامن الميلادي ـ على بينة من عناصر المنهج التجريبي كما نعرفه اليوم ، ولا شك أن هذا سبق لجابر بن حيان بغير منازع .

منهج الحسن بن الهيثم :

يقول مصطفى نظيف في كتابه « الحسن بن الهيثم : بحوثه وكشوفه البصرية »[1] عن طريقة ابن الهيثم[2] في البحث ومكانها من المنهج العلمي التجريبي كما نعرفه اليوم :

« . . . . تلك بإيجاز الطريقة الحديثة في البحث العلمي ،

(١) نشرة جامعة فؤاد الأول ـ كلية الهندسة ، المؤلف رقم ٣ ، الجزء الأول سنة ١٩٤٢ ، صفحتا ٣١ ، ٣٢ .

(٢) هو العالم المسلم الجليل الحسن بن الهيثم (٣٥٤ ـ ٤٣٠ هجرية) (٩٦٦/٦٥ ـ ١٠٣٩ ميلادية) .

وعناصرها الثلاثة هي :

الاستقراء ، والقياس ، والتمثيل ، ويلتئم بعضها بالآخر على وتيرة ، يصح أن نقول إنها تميز البحث الحديث ، وتختلف فيها أوضاع هذه العناصر وقيمها النسبية عن أوضاعها وقيمها النسبية في البحوث القديمة .

فالاستقراء مثلاً ـ ولم يكن يعنى به العناية التامة في الفلسفة القديمة ـ أصبح ذا الشأن الأول .

والتمثيل ـ ولم يك وسيلة معتمدة ـ أصبح أداة نافعة .

والقياس ـ الذي كانت له المنزلة الأولى ـ أصبح أداة يأتي دورها بعد الاستقراء .

ولا يبت في أمر النتائج القياسية حتى تتحقق بالتجربة أو المشاهدة » .

ويستطرد مصطفى نظيف مقارناً بين المنهج العلمي الحديث وبين طريقة البحث عند ابن الهيثم ، فيقول :

« هذه هي الطريقة في البحث ـ التي تعد من مبتكرات العصر الحديث ـ هي الطريقة التي لا نتردد في أن نقول أن ابن الهيثم اتبعها في بحوثه وكشوفه الضوئية ، وهذه ناحية من نواحي ابن الهيثم لم يتناول بيانها ـ على ما نعلم ـ أحد ، وهي جديرة بالاشادة ، وجديرة بالتقدير .

فابن الهيثم أخذ في بحوثه بالاستقراء ، وأخذ بالقياس ، وعني في بعضها بالتمثيل ، وأخذ بهذه العناصر على المنوال المتبع في

البحوث الحديثة ، وجعلها في منازلها النسبية التي تراعى في الوقت الحاضر ، وهو في ذلك لم يسبق « فرانسيس باكون »[1] الى طريقته الاستقرائية (وتعرف أحياناً بالطريقة « الباكونية ») فحسب ، بل سما عليه سمواً ، وكان أوسع منه أفقاً ، وأعمق منه تفكيراً ، وإن لم يعن - كما عُني باكون - بالتفلسف النظري ، وبتأليف المؤلفات التي يعرض فيها الآراء النظرية في طرق البحث ، ويلزم العلماء بها الزاماً ، فحسبه أنه اتبع الطريقة الصحيحة في بحوثه ، وجرى عليها عملاً وفعلاً ، وأن الأمر جاء منه عن بينة وروية ، وامعان فكر ، وحسن تقدير .

ويتبين ذلك اجمالاً من مقدمة كتاب المناظـر ، ففيها بين ابن الهيثم بإيجاز الطريقة التي هداه تفكيره إلى أنها الطريقة المثلى في البحث ، والتي اتبعها في بحوث كتابه » .

يقـول الحسن بن الهيثم في صـدر كتـابـه « **الشكـوك على بطليموس** »[2] :

« الحق مطلوب لذاته ، وكل مطلوب لذاته فليس يعني طالبه غير وجوده .

ووجود الحق صعب ، والطريق إليه وعر ، والحقائق منغمة في الشبهات ، وحسن الظن بالعلماء طباع في جميع الناس .

فالناظر في كتب العلماء إذا استرسل مع طبعه ، وجعل غرضه فهم ما ذكروه ، وغـاية مـا أرادوه ، وحصلت الحقائق عنـده ، وهي

---

(١) Francis Bacon عاش في الفترة من عام ١٥٦١ حتى عام ١٦٢٦م .
(٢) مصور المخطوط بمعهد المخطوطات العربية بالقاهرة .

المعاني التي قصدوها ، والغايات التي أشاروا اليها ، وما عصم الله العلماء من الزلل ، ولا حمى علمهم من التقصير والخلل .

ولو كان ذلك كذلك لما اختلف العلماء في شيء من العلوم ، ولا تفرقت آراؤهم في شيء من حقائق الأمور ، والوجود خلاف ذلك .

فطالب الحق ليس هو الناظر في كتب المتقدمين ، المسترسل مع طبعه في حسن الظن بهم ، وطالب الحق هو المتهم بظنه منهم ، المتوقف فيما يفهمه عنهم ، المقنع الحجة والبرهان ، لا قول القايل الذي هو انسياق المخصوص في جبلته بضروب الخلل والنقصان » .

ويستطرد الحسن بن الهيثم في بيانه لفضل طلب الحق وأصفاء العلماء المدققين الباحثين عن الحقيقة المجردة ، غير المنساقين لقول أو لرأي دون تمحيص وتحقيق ، فيقول :

« والواجب على الناظر في كتب العلوم ، إذا كان غرضه معرفة الحقائق أن يجعل نفسه خصماً لكل من ينظر فيه ، ويجيل فكره في متنه ، وفي جميع حواشيه ، ويخاصمه من جميع جهاته ونواحيه ، ويتهم أيضاً نفسه عند خصامه ، ولا يتحامل عليه ، ولا يتسامح فيه .

فإنه إذا سلك هذه الطريق ، انكشفت له الحقائق ، وظهر ما عساه وقع في كلام من تقدمه من التقصير والشبهة » .

ولنعرج الآن الى نص تعبير الحسن بن الهيثم عما نعرفه اليوم بالمنهج العلمي ، حيث يقول ابن الهيثم في كتابه « **المناظر** »[1] :

---

(١) مخطوط مكتبة الفاتح باستانبول ـ رقم ٣٢١٢ ـ المقالة الأولى ـ الورقة رقم (٤) مكرر .

« ونبتدىء في البحث باستقراء الموجودات ، وتصفح أحـوال المبصرات ، وتمييز خواص الجزئيات ، ونلتقط باستقـراء ما يخص البصر في حال الإبصار ، وما هو مطرد لا يتغير ، وظاهر لا يشتبه من كيفية الإحساس .

ثم نترقى في البحث والمقاييس على التدريج والترتيب ، مع انتقاد المقدمات ، والتحفظ في النتائج .

ونجعل غرضنا في جميع ما نستقريه ونتصفحه استعمال العدل لا اتباع الهوى ، ونتحرى في سائر ما نميزه وننتقده طلب الحق لا الميل مع الآراء » .

ويختتم ابن الهيثم عرضه الدقيق لمنهاجه في البحث العلمي بهذه العبارة :

« فلعلنا نهتدي بهذا الطريق إلى الحق الذي به يثلج الصدر ، ونصل بالتدريج والتلطف إلى الغاية التي عندها يقع اليقين ، ونظفر ـ مع النقد والتحفظ ـ بالحقيقة التي يزول معها الخلاف ، وتحسم بها مواد الشبهات » .

هل بعد هذا الوصف المفصل للمنهج التجـريبي من متطاول على أحقية علماء العرب والمسلمين في نسبته اليهم ، حيث إنهم سبقوا علماء أوروبا في هذا المضمار بعدة قرون ، فالحسن بن الهيثم مثلاً سابق على روبرت جروستست[١] (١١٧٥ ـ ١٢٥٣ م) بحوالي قرنين من الزمان ، كما أنه سابق على روجر بيكون[٢] (١٢١٤ ـ ١٢٩٤ م)

---

(١) Robert Grosseteste .

(٢) Roger Bacon .

بحوالي قرنين ونصف ، فكيف يدعي الغرب بالسبق إلى المنهج العلمي الذي يقوم على التجربة والملاحظة الدقيقة الواعية ، ثم الفحص والتحليل والاستنتاج المنطقي ، بما يصل في نهاية الأمر الى صيغة علمية تعبر عن الظاهرة أو السلوك تعبيراً دقيقاً .

وجدير بالذكر أن التجربة والاعتبار صارتا قاعدة أساسية في الدراسات العلمية العربية لدرجة أن إغفالهما أو قلة اللجوء إليهما يقلل من أهمية النتائج التي يجري التوصل إليها ، من ذلك نقد الشيخ عز الدين ابن علي الجلدكي المصري (المتوفى سنة ٧٦٢ هـ = ١٣٦١ م) لأعمال مؤيد الدين حسين بن علي الأصبهاني المعروف بالطغرائي الذي عاش في الفترة من سنة ٤٥٣ هـ حتى سنة ٥١٥ هـ (١٠٦١ - ١١٢١ م) ، ينقد الجلدكي مؤيد الدين الطغرائي فيقول :

« كان الطغرائي رجلاً على جانب عظيم من الذكاء ، ولكنه لم يعمل إلَّا قليلاً من التجارب ، وهذا أمر يجعل كتاباته غير دقيقة » .

ولعله من المناسب أن نشير هنا إلى رأي كمال الدين الفارسي (المتوفى عام ٧١٩ هـ = ١٣٢٠ م) في كتاب « المناظر » للحسن بن الهيثم عندما سنحت له فرصة الاطلاع عليه ، يقول الفارسي(١) :

« فوجدت برد اليقين مما فيه ، مع ما لم أحصه من الفوائد واللطائف والغرائب ، مستندة إلى تجارب صحيحة ، واعتبارات محررة بآلات هندسية ورصدية ، وقياسات مؤلفة من مقدمات صادقة » .

---

(١) كتاب « تنقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر » تأليف كمال الدين الفارسي ، مطبوعات دائرة المعارف العثمانية ـ حيدر آباد الدكن بالهند ، جزءان عامي ١٩٢٨ ، ١٩٢٩م .

أليست هذه الأوصاف هي لب سمات المنهج العلمي كما نعرفه اليوم ؟ .

اعترافات بسبق العرب إلى المنهج العلمي

إن للحق دعاة في كل زمان ومكان ، وهنـاك أصوات منصفـة ارتفعت في الغرب تعلن أحقية علماء العرب والمسلمين في المنهج التجريبي ، ولقد صدق مؤرخ العلوم المشهور فلورين كاجوري عندما سطر في كتابه « **تاريخ الفيزياء** » قوله :

« ان علماء العرب والمسلمين هم أول من بدأ ودافع بكل جدارة عن المنهـج التجـريبي . إن هـذا المنهـج يعتبـر بحق مفخـرة من مفاخرهم ، فهم أول من أدرك فائدته وأهميته للعلوم الطبيعية ، ويجيء على قمة رواد هذا المنهج ابن الهيثم » .

كذلك تعترف بهذه الحقيقة سيجريد هونكه في كتابها « **شمس الله تسطع على الغرب** » حيث تقول :

« ان الحضارة العربية الأصيلة لم تأخذ من الحضارة الإغريقية أو من الحضارة الهندية إلاَّ بقدر ما أخذ طاليس[١] أو فيثاغورس[٢] من الحضارتين البابلية والمصرية .

ولقد طور العرب بتجاربهم وأبحاثهم العلمية التطبيقية ما أخذوه

---

(١) Thales : رياضي اغريقي عاش في الفترة من عام ٦٢٤ حتى عام ٥٤٧ قبل الميلاد ، وهو الذي نقل هندسة قدماء المصريين الى الإغريق .

(٢) Pythagoras : رياضي وفيزيائي إغريقي عـاش في الفترة من عـام ٥٨٠ حتى عام ٥٠٠ قبـل الميلاد .

من مادة خام عن الإغريق ، وشكلوه تشكيلاً مبتكراً ، فالعرب في واقع الأمر هم الذين ابتدعوا طريقة البحث العلمي الحق ، القائم على التجربة » .

ويشير المستشرق الألماني ألبرت ديتريش في بحثه « دور العرب في تطور العلوم الطبيعية »[1] إلى سبق علماء العرب والمسلمين الى الوقوف على المنهج العلمي ، فيقول :

« . . . وهنا نصل إلى نقطة أساسية لا بد لنا من الوقوف عندها برهة من الزمن ، وهي أن أهم ما أدركته العصور الوسطى في العلوم الطبيعية ، ربما هي مبادىء البحث التجريبي .

فبين الطرق العديدة التي اتبعتها هذه العلوم ، كالمراقبة والقياس والعد والاستقراء والاستدلال والتجربة ، احتلت التجربة مكانة رفيعة ، وهنا كان المسلمون سباقين إذ وضعوا أسسها قرب نهاية القرن الخامس للهجرة ، ثم تلقنتها أوروبا عنهم ، وبلغت بها إلى المقام الذي هي عليه اليوم .

واعجابنا بالعلوم اليونانية يجعلنا نقف حيارى أمام الفراغ الذي يغشى بعض طرقهم ، لا سيما وأننا نرى أن علماءهم اتبعوا طريقة التجربة بديهياً ، لكنهم لم يوفقوا الى جعله منهجاً تاماً ، أو قاعدة تسير عليها خطاهم بأمان ، وقد تطور هذا المنهاج شيئاً فشيئاً على أيدي علماء الكيمياء والمناظر العرب ، ثم على أيدي علماء الفيزياء والميكانيكا المسيحيين . . . » .

---

(١) مجلة اللسان العربي ـ الرباط ، العدد السادس ، يناير ١٩٦٩ ، صفحتا ١٠١ ، ١٠٢ .

ويضيف سيد حسين نصر في مؤلفه « **العلوم والحضارة في الإسلام** » :

« ان علماء المسلمين هم الذين وضعوا أساس البحث العلمي الحديث ، وقد قوي عندهم حب المعرفة ، ورغبوا في التجربة ، وأقبلوا على التحقق والاختبار ، فأنشأوا المعمل ليحققوا نظرياتهم ، وليستوثقوا من صحتها » .

ولن نجد في ختام هذا التحقيق أروع من كلمات ابن الهيثم حيث يقول :

« وقد انقطعت الى طلب معدن الحق . . .

فخضت لذلك ضروب الآراء والاعتقادات وأنواع علوم الديانات ، فلم أحظ من شيء منها بطائل ، ولا عرفت منه للحق منهجاً ، ولا إلى الرأي اليقيني مسلكاً .

فرأيت أنني لا أصل الى الحق إلاّ من آراء يكون عنصرها الأمور الحسية ، وصورتها الأمور العقلية . . . » .

١٫٠٥ ـ علم المناظر

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

مدخل

أولى علماء العرب والمسلمين علم الضوء اهتماماً بالغاً ، ويشير إلى ذلك أنور الرفاعي في كتابه (**الإسلام في حضارته ونظمه**) حيث يقول :

« لقد عرف علماء العرب والمسلمين منذ بدء اهتمامهم بالعلوم وبالفلسفة ، وليس من المبالغة القول بأنه لولا علم البصريات والنتائج التي وصل إليها علمـاء العرب والمسلمين لمـا تقدم كـل من علمي الفلك والطبيعة تقدمهما العجيب . فالكندي ألف كتابين أحدهما في اختلاف المناظر ، وثانيهما في اختلاف مناظر المرآة ، وابن سينا أوجد بعض النظريات الجديدة في البصريات ، ولكن رائد علم البصريات هو الحسن بن الهيثم ، وقد بقيت بحوثه وكشوفه في البصريات تدرس في جامعات أوروبا حتى القرن السابع عشر الميلادي » .

ولقد اعتبر كل من أرسطو طاليس وابن خلدون علم البصريات جزءاً لا يتجزأ من علم الهندسة ، ومن ثم فقد نظر الى ابن الهيثم كعالم رياضي في علم الهندسة منذ زمن بعيد ، وقد درس ابن الهيثم مؤلفات

« اقليدس » و « أبو لونيوس » ، وركز على دراسة (الإدراك الحسي) الذي يشرح كيف أن الأجسام تبدو كبيرة اذا كانت قريبة ، وتظهر صغيرة إذا كانت على مسافة بعيدة ، كما قدم ابن الهيثم التعليل العلمي لكون الأشياء تظهر كبيرة تحت الماء وخلف الأجسام الشفافة ، وناقش ظواهر طبيعية كثيرة ، وبرهن على صحتها بطرق هندسية ، ولقد أعطى ابن الهيثم معلومات كثيرة عن القمر وتحركاته حول مداره ، وأثبت بطرق عديدة ظاهرة خسوفه .

وقد قضى ابن الهيثم وقتاً طويلاً في دراسة طبقة الهواء حول الأرض حتى استطاع تحديد ارتفاعها ، مستنتجاً ما أثبته بطريقة دقيقة من أن الظلام لا يحل إلا بعد انخفاض الشمس عن خط الأفق بزاوية قدرها (١٩ درجة) . والجدير بالذكر أن هذه القيمة لا تقل عن القيمة الحقيقية المحسوبة بالحاسبات الالكترونية إلا بمقدار درجة واحدة فحسب .

المناظر عند ابن خلدون

يورد عبد الرحمن بن خلدون في مقدمته تعريف علم « المناظر » مدرجاً إياه كفرع من فروع الهندسة ، فيقول[١] : المناظر من فروع الهندسة .

« وهو علم يبين به أسباب الغلط في الإدراك البصري بمعرفة كيفية وقوعها بناء على أن ادراك البصر يكون بمخروط شعاعي رأسه يقطعه الباصر ، وقاعدته المرئي ، ثم يقع الغلط كثيراً في رؤية القريب

---

(١) طبعة دار الفكر ، صفحة ٤٨٧ .

كبيراً ، والبعيد صغيراً ، وكذا رؤ ية الأشباح الصغيرة تحت الماء ووراء الأجسام الشفافة كبيرة ، ورؤ ية النقطة النازلة من المطر خطاً مستقيماً ، والسلقة دائرة ، وأمثال ذلك .

فيتبين في هذا العلم أسباب ذلك وكيفياته بالبراهين الهندسية ، ويتبين به أيضاً اختلاف المنظر في القمر باختلاف العروض الذي ينبني عليه معرفة رؤ ية الأهلة ، وحصول الكسوفات وكثير من أمثال هذا .

وقد ألف في هذا الفن كثير من اليونانيين ، وأشهر من ألف فيه من الإسلاميين ابن الهيثم ، ولغيره أيضاً تآليف ، وهو من هذه الرياضة وتفاريعها » .

كتاب « المناظر » لابن الهيثم

حقاً أن الحسن بن الهيثم هو الذي أعطى علم المناظر بعداً جديداً ، أدى الى فصله عن علم الهندسة ، وكان لكتابه « المناظر » الفضل الأول في ترسيخ قواعد هذا العلم .

يقول مصطفى نظيف في كتابه العظيم « البصريات » :

« ان الذي جعلني أبدأ بعلم الضوء دون فروع الطبيعة الأخرى أنه علم ازدهر في عصر التمدن الإسلامي ، وكان من أعظم مؤسسيه شأناً ورفعة وأثراً الحسن بن الهيثم الذي كانت مؤلفاته وأبحاثه المرجع المعتمدَ عند أهل أوروبا حتى القرن السادس عشر الميلادي » .

حقاً لقد توج علماء المسلمين علم الطبيعة بالاكتشافات الرائعة التي توصلوا اليها في طبيعة الضوء ووظائفه ، وهالة القمر وقوس

قزح ، والمرايا ذات القطع المكافىء ، كذا المرايا الكروية ، كذلك وقفوا على تعليل ظواهر الظلال وكسوف الشمس وخسوف القمر ، فانتفع بعلمهم الغزير في حقل البصريات كل من فيتلو[1] البولندي وروجر بيكون[2] وليوناردو دافينشي[3] ولوهان كبلر[4] وغيرهم من علماء الغرب ، وجدير بالذكر أن « كتاب المناظر » للحسن بن الهيثم قد ترجم الى اللغة اللاتينية خمس مرات ، وانتشر استعماله في الشرق والغرب على السواء ، وظل مرجعاً في علم الضوء لقرون عديدة ، ولنعرج الآن الى بيان المحتوى العلمي لكتاب المناظر هذا .

محتويات كتاب « المناظر » لابن الهيثم

المقالة الأولى : عن كيفية الابصار وتشمل خواص البصر ، وخواص الضوء ، وعن كيفية اشراق الأضواء ، وفيما يعرض بين البصر والضوء ، وفي هيئة البصر ، وكيفية الابصار ، وفي منافع آلات البصر ، وفي علل المعاني التي لا يتم الإبصار إلا بها وباجتماعها .

المقالة الثانية : في تفصيل المعاني التي يدركها البصر وعللها وكيفية ادراكها وتضم تمييز خطوط الشعاع ، وفي كيفية ادراك كل واحد من المعاني الجزئية التي تدرك بحاسة البصر ، وفي تمييز ادراك البصر للمبصرات .

---

(١) (Witelo) ، عاش في الفترة من حوالي عام ١٢٢٠ الى ما بعد عام ١٢٧٠م .
(٢) (Roger Bacon) ، عاش في الفترة من عام ١٢١٤ حتى عام ١٢٩٤م .
(٣) (Leonardo da Vinci) ، عاش في الفترة من عام ١٤٥٢ حتى عام ١٥١٩م .
(٤) (Johann Kepler) .

المقالة الثالثة : في أغلاط البصر فيما يدركه وتتكون من العلل التي من أجلها يعرض للبصر الغلط ، وأغلاط البصر ، وفي كيفية أغلاط البصر التي تكون في المعرفة ، وفي كيفيات أغلاط البصر التي تكون في القياس .

المقالة الرابعة : في كيفية ادراك البصر بالإنعكاس عن الأجسام الثقيلة وتشمل صور المبصرات تنعكس عن الأجسام الثقيلة ، وفي أن ما يدركه البصر في الأجسام الثقيلة هي ادراك بـالإنعكاس ، وفي كيفية إدراك البصر للمبصرات بالإنعكاس .

المقالة الخامسة : في مواضع الخيالات وهي الصور التي تـرى في الأجسـام الثقيلة ، والمقـالـة فصـلان : الأول صـدر المقـالـة والثاني : القول في الخيال .

المقالة السادسة : في أغلاط البصر فيما يدركه بالإنعكاس وعللها وهي أغلاط البصر التي تعرض من أجل الإنعكاس ، وأغلاط البصر التي تعرض في المرايا المسطحة ، وأغلاط البصر التي تعرض في المرايا الكروية المحدبة، وأغلاط البصر التي تعرض في المرايا الأسطوانية المحـدبة ، وأغـلاط البصر التي تعـرض في المرايا المخروطية المحدبة ، وأغـلاط البصر التي تعـرض في المرايا الكروية المقعرة، وأغلاط البصر التي تعرض في المرايا الأسـطوانية المقعـرة ، وأغلاط البصـر التي تعرض في المـرايا المخروطية المقعرة .

المقالة السابعة : في كيفية إدراك البصر بالانعكاس من وراء الأجسام المشفـة المخالفـة لشفيف الهواء وتشمـل أن الضـوء ينفـذ في

الأجسام المشفة على سموت خطوط مستقيمة ، وينعطف اذا صادف جسماً مخالف الشفيف لشفيف الجسم الذي هو فيه ، وفي كيفية انعطاف الأضواء في الأجسام المشفة ، وفي أن ما يدركه البصر من وراء الأجسام المشفة المخالفة الشفيف لشفيف الجسم الذي فيه البصر إذا كان مائلاً عن الأعمدة القائمة على سطوحها هو إدراك بالإنعطاف ، وفي الخيال ، وفي كيفية إدراك البصر للمبصرات بالإنعطاف وفي أغلاط البصر التي تعرض من أجل الإنعطاف ، وبه يختم ابن الهيثم مباحث كتابه في المناظر .

ويقول أحمد علي الملا في كتابه « **أثر العلماء المسلمين في الحضارة الأوروبية** » :

« ومن الثابت أن كتاب المناظر لابن الهيثم ، من أكثر الكتب استيفاء لبحوث الضوء ، وأرفعها قدراً ، وهو لا يقل ـ مادة وتبويباً ـ عن الكتب الحديثة العالية ، ان لم يفق بعضها في موضوع انكسار الضوء ، وتشريح العين ، وكيفية تكوين الصور على شبكة العين » .

يضيف جلال مظهر في كتابه « **أثر العرب في الحضارة الأوروبية ـ نهاية عصور الظلام وتأسيس الحضارة الحديثة** » قائلاً :

« كتاب المناظر لابن الهيثم انتشر في القرون الوسطى انتشاراً كبيراً في حوالي خمس ترجمات لاتينية ، وعدة ترجمات أخرى الى اللغات المشتقة من اللاتينية ، وفي سنة **١٥٧٢** ميلادية نشر ريزنر (Risner) ترجمة كاملة لكتاب المناظر عنوانها (Opticae Thesaurus Al-Hazeni) ،وفي هذه الطبعة رسم ريزنر رسماً بين فيه مختلف أجزاء العين ، الذي ذكره ابن الهيثم » .

كيفية الأبصار

يعرض مصطفى نظيف في كتابه « **الحسن بن الهيثم : بحوثه وكشوفه البصرية** » إلى رأي الإغريق ورأي ابن الهيثم في كيفية الأبصار ، فيقول[1] :

« . . . وتفصيل الأمر أن المتقدمين من أصحاب التعاليم والفلاسفة الطبيعيين كانوا منقسمين في كيفية الابصار فريقين :

أصحاب التعاليم : ويذهبون إلى أن الأبصار يكون بخروج شعاع من البصر الى المبصر .

والفلاسفة الطبيعيين : ويذهبون الى أنه بورود صورة المبصر أو شبحه من المبصر إلى البصر .

فكان هناك اذن مذهبان متضادان ، أو اذا استعرنا الاصطلاحات الحديثة كانت هناك نظريتان متناقضتان ، وكان لكل فريق مقاييس واستدلالات وطرق ، أدت به إلى التمسك بمذهبه واعتقاده » .

بعد هذا العرض للرأيين المطروحين لكيفية الأبصار ، يشير مصطفى نظيف إلى رأي ابن الهيثم في هذا الموضوع ، فيقول :

« وابن الهيثم يبدأ في الفصل الأول من مقالته الأولى من كتاب المناظر بتحليل هذا الموقف ، الذي كثيراً ما يعرض مثله في العلم الحديث فيقول بلفظه :

« وكل مذهبين مختلفين ، إما أن يكون أحدهما صادقاً ، والآخر

---

(١) طبعة جامعة فؤاد الأول سنة ١٩٤٢ ، الجزء الأول ، صفحتا ٣٢ ، ٣٣ .

كاذباً ، وإما أن يكونا جميعاً كاذبين ، والحق غيرهما جميعاً ، وإما أن يكونا جميعاً يؤديان الى معنى واحد هو الحقيقة ، ويكون كل واحد من الفريقين القائلين بذينك المذهبين قد قصر في البحث ، فلم يقدر على الوصول الى الغاية ، فوقف دون الغاية ، أو وصل أحدهما الى الغاية ، وقصر الآخر عنها ، فعرض الخلاف في ظاهر المذهبين ، وتكون غايتها عند استقصاء البحث واحدة .

وقد يعرض الخلاف أيضاً في المعنى المبحوث عنه من جهة اختلاف طرق المباحث ، وإذا حقق البحث وأمعن النظر ، ظهر الاتفاق ونفر الخلاف » .

ويستطرد مصطفى نظيف قائلاً :

« ثم هو يعقب (يقصد ابن الهيثم) على ذلك ببيان الخطة التي اتبعها للفصل بحكم قاطع بين النظريتين المتناقضتين ، فيقول :

« ولما كان ذلك كذلك ، وكانت حقيقة هذا المعنى مع اطراد الخلاف بين أهل النظر المتحققين بالبحث عنه على طول الدهر ملتبسة ، وكيفية الإبصار غير متيقنة ، رأينا أن نصرف الإهتمام إلى هذا المعنى بغاية الامكان ، ونخلص العناية به ونتأمله ، ونوقع الجد في البحث عن حقيقته ، ونستأنف النظر في مباديه ومقدماته » .

بعد هذه المقدمة ينبري الحسن بن الهيثم إلى إبطال مذهب أصحاب التعاليم ، وكانت الأجيال قد توارثت هذا المذهب عن الإغريق لعدة مئات من السنين ، وجاء ابن الهيثم ليقول بخروج الشعاع من الجسم المُبْصَرِ الى بصر الرائي ، وقد فند رأي أصحاب

التعاليم بقوله انه ان كان الشعاع الخارج من البصر ـ على زعمهم ـ جسماً مادياً ، فان معنى ذلك أننا إذا نظرنا إلى السماء فرأينا الكواكب ، يكون قد خرج من البصر (أي من العين) جسم ملأ ما بين السماء والأرض ، ولم ينقص من البصر شيء ، وهذا ـ في رأي ابن الهيثم ـ قول « محال في غاية الاستحالة ، وفي غاية الشناعة ، وان لم يكن جسماً (يقصد الشعاع) فهو لا يمس هو نفسه بالبصر ، فالإحساس ليس الا للأجسام ذات الحياة ، والإبصار بالبصر » .

من هذا يتبين أن ابن الهيثم كان أول من نادى بأن للضوء وجوداً ذاتياً ، وأن انتقال الضوء لا بد وأن يحدث في زمان « وان خفي عن الحسّ »[1] .

يقول ألبرت ديتريش عن قول الحسن بن الهيثم في الإبصار :

« وقد تتلمذ الغرب في الفلك لمعلم آخر ، هو ابن الهيثم ، أول من قال بأن جميع الأجرام السماوية ـ حتى الكواكب الثابتة ـ ترسل نوراً خاصاً بها ، ما عدا القمر الذي يتقبل ضوءه من الشمس .

وكانت هذه النظرية مفتاح اكتشاف آخر أهم ، اقتبسه الغرب عن « أشعة النظر » نحو الشيء الذي تراه ، فخالف العالم العربي هذا التعليم قائلاً : ان هيئة الشيء المرئي هي التي ترسل الأشعة نحو العين ، فتتقبل العدسة شعاعها .

---

(١) مخطوط مكتبة الفاتح باستانبول ـ رقم ٣٢١٣ ، المقالة الثانية .

فلم يكن ابن الهيثم قلب نظريات الأقدمين في خواص الحواس والنور رأساً على عقب فحسب ، بل انه أضحى مبدع هذا القانون الطبيعي الذي أثبتت صحته التجربة ، وبذا وفق ابن الهيثم الى الجمع بين المعرفة النظرية والتجارب المنسقة ، أي « الإختبار » .

تكوين العين ووظائفها

كذلك بحث ابن الهيثم في العين وتكوينها ، وشرح وظائف جميع أجزائها ، ويذكر مصطفى نظيف في كتابه « **البصريات الهندسية والطبيعية** » :

« ان ابن الهيثم وصف عين الإنسان بقوله : عين الإنسان تكاد تكون كرية الشكل يحيط بها من الخلف حول ما يقرب من خمسة أسداس سطحها غلاف صلب معتم يسمى الصلبة (Sclerotic) يخترقه من الخلف العصب البصري (Optical Nerve) ، ويكسو سدسها الأمامي غطاء شفاف محدب يسمى القرنية (Cornea) ، وهو بمثابة الجزء الأمامي من الصلبة ، ومن خلف القرنية حاجز معتم يسمى الحدقة أو القزحية (Iris) ، يختلف لونه باختلاف الأشخاص ، وبالحدقة فتحة مستديرة قابلة للإتساع والضيق تسمى انسان العين (Pupil) ، ومن خلف الحدقة عدسة محدبة الوجهين ، وجهها الخلفي أكثر تحدباً من وجهها الأمامي ، تسمى العدسة الجليدية أو البلورية (Crystalline Lens) ، وهذه العدسة متصلة عند حافتها بعضلات (Cilia-ry Muscles) قابلة للتقلص والارتخاء » .

يقول ماكس مايرهوف في مقالة بعنوان (العلوم والطب) نشرت في كتاب « **تراث الاسلام** » :

« كان ابن الهيثم أول من رتب أقسام العين ورسمها بوضوح تام ، ووضع لأقسامها أسماء أخذها عنه الطب الغربي » .

تعريف الضوء

يذكر مصطفى نظيف في كتابه « **الحسن بن الهيثم : بحوثه وكشوفه البصرية** » :

« ان ابن الهيثم عرف الضوء بتعريفين مختلفين ، أحدهما أن الضوء حرارة نارية تنبعث من الأجسام المضيئة بذواتها كالشمس أو النار أو الجسم المتوهج ، وأنه إذا أشرق على جسم كثيف أسخنه ، واذا انعكس عن مرآة مقعرة واجتمع عند نقطة واحدة ، وكان عندها جسم يقبل الاحتراق أحرقه ، ويعتبر ابن الهيثم أن ماهية الأضواء الذاتية وماهية الأضواء العرضية واحدة ، وأن للضوء وجوداً ذاتياً ، وأن الإبصار انما هو بفعل هذا الضوء الذي يشرق من المبصر ، وينفذ في المشف إلى البصر » .

كما يذكر مصطفى نظيف في كتابه « **الحسن بن الهيثم : بحوثه وكشوفه البصرية** » :

« ان ابن الهيثم قسم الضوء إلى قسمين : -

القسم الأول : الأضواء التي تشرق من الأجسام المضيئة بذواتها كضوء الشمس وضوء النار ، وسماها الذاتية » .

القسم الثاني : وهي التي تشرق من الأجسام التي ليست مضيئة بذاتها ، وإنما تشرق منها إذا كانت بجوار الأجسام المضيئة بذاتها أو المضيئة بغيرها وسماها « الأضواء العرضية » .

انعكاس الضوء

يتناول مصطفى نظيف في كتابه « البصريات الهندسية والعلمية » موضوع الانعكاس فيذكر أن ابن الهيثم تناول في بحوث الشعاع الساقط والمنعكس السقوط يسمى العمود ، والزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والعمود تسمى زاوية السقوط ، والزاوية المحصورة بين الشعاع المنعكس والعمود تسمى زاوية الإنعكاس .

* وانعكاس الضوء الذي يحدث بهذه الكيفية عند سطح الماء أو الزجاج أو المعادن المصقولة ينقاد لقانونين يعرفان بقانوني الإنعكاس ، ينص الأول منهما على أن الشعاع الساقط والعمود والشعاع المنعكس تقع جميعها في مستوى واحد، بينما ينص القانون الثاني منهما على أن زاوية السقوط لزاوية الانعكاس .

كذلك شرح الحسن بن الهيثم نظرية انعكاس الضوء بطريقة حديثة جداً مفترضاً أن الضوء شيء مادي ، حيث ينعكس الضوء من الأجسام الصقيلة (المصقولة) ، تماماً كما ترتد الكرة من الجسم الصلب عند اصطدامها به ، قد لعبت هذه النظرية دوراً هاماً عبر التاريخ ، ومن المؤسف حقاً أن الكثير من علماء الغرب يدعون خطأ أن اسحاق نيوتن (١٦٤٢ ـ ١٧٢٧ م) هو مبتكر هذه النظرية ، ونسوق هنا النظرية كما شرحها ابن الهيثم :

* افرض أن أ ب مانع ذو مقاومة قوية .

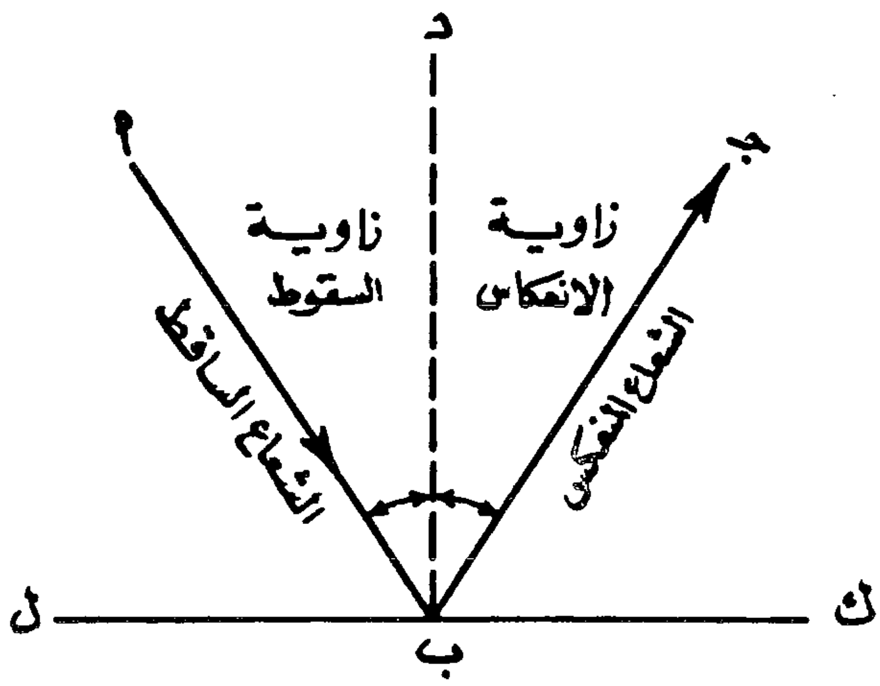
* اذا رميت الكرة من نقطة حـ في الاتجاه الأفقي (الزاوية ٩٠)

فان الكرة لا تمر من نقطة ن ، بل ترتد بعد الاصطدام الى نقطة حـ . ما يلي :

* فرض أن ك ل يمثل السطح الأفقي لماء موضوع في اناء .

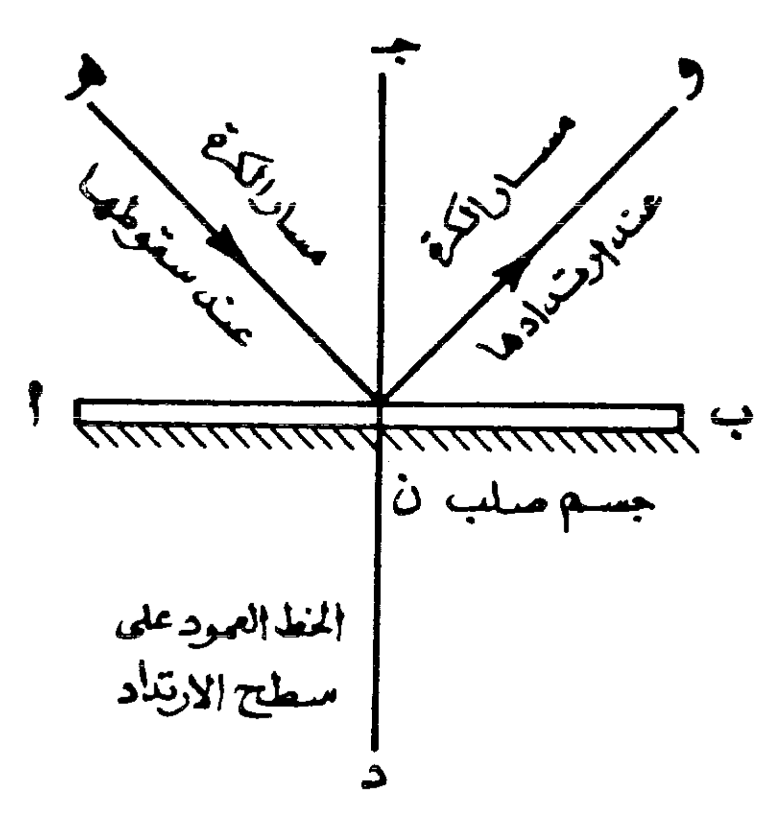
* فرض أن أ ب شعاع (ساقط) على السطح عند ب ، وأنه ينعكس فيسير في اتجاه ب حـ .

* الشعاع أ ب الواقع على السطح ك ل يسمى الشعاع الساقط ، والشعاع ب جـ المرتد عنه يسمى الشعاع المنعكس ، ونقطة ب هي موضع تقابل الشعاع الساقط بالسطح تسمى نقطة السقوط ، وك ل الذي يحدث عنده الإنعكاس يسمى السطح العاكس ، والعمود ب د المقام على السطح العاكس عند نقطة ب .



شكل (١) - انعكاس الضوء عن سطح الماء كما عرفه ابن الهيثم .

* اما اذا قذفت الكرة من نقطة هـ مثلاً فانها لا ترتد الى نقطة هـ أو الى نقطة حـ ، وانما ترتد إلى نقطة و .



شكل (٢) ـ تمثيل الحسن بن الهيثم لانعكاس الضوء .
ارتداد كرة عن جسم صلب .

انعطاف الضوء

ذهب الحسن بن الهيثم في شرحه لكيفية انعكاس الضوء الى تمثيل ذلك بعملية ارتداد كرة ملساء عـن سطح مانع لحركتها ، كما أنه علل ظاهرة الانعطاف بتباين سرعة الضوء بحسب الوسط الذي يسري فيه ، اذ تكون سرعة الضوء ـ على حد قوله ـ أعظم في الوسط الألطف

منها في الوسط الأغلظ ، ولعل ذلك يفسر كون الانعطاف في الوسط الأغلظ أقرب إلى الخط العمودي على سطح الإنعطاف منه في حالة الوسط الألطف ، كذلك قال ابن الهيثم ان السبيل الذي يسلكه الضوء في انعطافه هو ذلك المسار الذي تكون حركته فيه أيسر وأسرع ، بهذه المعاني حقق الحسن بن الهيثم ولا شك سبقاً عظيماً على علماء الغرب الذين وقفوا على هذه المفاهيم بعده بقرون عدة .

وجدير بالذكر أن كمال الدين الفارسي (المتوفى عام ١٣٢٠ ميلادية) قد جاوز ما وصل إليه ابن الهيثم في بحوث الإنعطاف ، فدرس أوضاعاً أخرى لم يعرض لها ابن الهيثم ، حيث جاوز الفارسي حدود الإنعطاف الصرف في الكرة المشفة الى الإنعطاف المصحوب بالإنعكاس الداخلي ، وأسس على نتائج هذه الدراسة نظريته الخاصة بقوس قزح ، ودراسات الفارسي هذه تشكل اضافة علمية قيمة الى علم الضوء .

الحركة الموجية للضوء

يشير كمال الدين الفارسي في كتابه « تنقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر » إلى أن الضوء يسري بحركة موجية شأنه شأن الصوت الذي ينتقل في تموجات ، ولقد كانت طبيعة الأمواج الصوتية وانتقالها وارتدادها عن الحوائل معروفة تماماً في كتب الطبيعيات العربية ، ولعل الفارسي كان سباقاً الى النظرية الموجية للضوء ، حيث يقول في كتابه بلفظه :

« والحركة التي مر تقريرها في الأضواء انما هي على نحو حركة الأصوات ، لا على نحو حركة الأجسام » .

٦٠١ ـ علم الأثقال ـ الثقل النوعي

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

علم الأثقال ـ مركز الثقل

خلف علماء اليونـان أفكاراً صحيحـة فيما نعـرفه اليـوم بعلم الميكانيكا ، وتـرجع أقـدم نصوص في هــذا المجال إلى فيلسـوف الإغريق أفلاطون[١] الذي عرف علم الاستاتيكا[٢] (علم السكون) في كتابه المسمى « يتمايوس »[٣] بقوله :

« علم الاستاتيكا هو علم وزن الثقيل والخفيف ، فان الجسم يكون في حالة اتزان[٤] عندما تؤثر عليه قوتان متضادتان ، تماماً كما يحدث للميزان عندما يتساوى ثقلا كفتيه » .

ومن ثم أطلق علماء العرب والمسلمين على هذا العلم « علم الأثقال » .

ومن تراث علماء اليونان في الميكانيكا كتـاب ينسب لأرسطو

(١) عاش في الفترة من عام ٤٢٧ حتى عام ٣٤٧ قبل الميلاد ، ويعرف في الغرب باسم « Plato » .
(٢) Statics .
(٣) Timaeus أو Timaios .
(٤) Equilibrium .

طـاليس[1] بـاسم « المسـائـل في الميكـانيكـا » (Questiones Mechanicae) ، وفيه تبيان لكيفية إيجاد محصلة قـوتين متعامـدتين احداهما على الأخرى .

وترجع فكرة مركز الثقل الى العالم الإغريقي أرشميدس[2]،[3] (٢٨٧ ـ ٢١٢ ق . م .) الذي افترض أن لكـل جسم نقطة معينـة يمكن اعتبـار وزن الجسم مركـزاً عندهـا ، ويعتبر أرشميـدس الأب الروحي لعلم الأثقال (علم الاستاتيكا أو علم السكون) ، واليه يعزى كتاب : «De Centro Gravitatus» أي « عن مركز الثقل » .

ويرجع الفضل إلى أرشميدس كذلك في الـوقوف على مبـدأ الرافعة أو العتلة وهو المبدأ القائل بأن القوى أو الأوزان المسلطة على رافعة بسيطة ـ مرتكزة عند أي موضع عليها ـ تتناسب مقاديرها تناسباً عكسياً مع أطوال أذرعتها ـ مقيسة من نقطة ارتكاز الرافعة ـ طالما كانت المجموعة في حالة اتزان .

هذا وقد وقف أرشميدس على فكرة الثقل النوعي اثر ملاحظة واعية لسلوك الأجسام الطافية على الماء .

اطلع علماء العرب والمسلمين على أعمال الإغريق بعد نقلها

---

(١) Aristotle .

(٢) Archimedes .

(٣) راجع كتاب « عبقرية ليوناردو دافينشي في الهندسة » للدكتور جلال شوقي ، نشر مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة ١٩٦٤ ، صفحة ٧٤ .

وكذا كتاب « تراث العرب في الميكانيكا » للدكتور جلال شوقي ، نشر عالم الكتب بالقاهرة عام ١٩٧٣ م صفحة ١١ .

إلى العربية ، ودرسوها دراسة وافية مستفيضة ، الأمر الذي مكنهم من تطويرها واثرائها باضافات مبتكرة .

القوة الطبيعية (قوة التثاقل)

عرف العرب ـ منذ القرن التاسع للميلاد ـ قوة التثاقل الناشئة عن جذب الأرض للأجسام ، وأطلقوا على هذه القوة تسمية « القوة الطبيعية » كذا « الميل الطبيعي » ، وقد أضفوا صفة الطبيعية على هذه القوة باعتبار أن الجسم يسعى ـ تحت تأثير هذه القوة ـ إلى استعادة موضعه الطبيعي عند مركز الأرض ـ ان هو أجبر على الخروج عنه قسراً ، وبالتالي فقد قال العرب بوجود « قوة طبيعية » في كل جسم هي ما نسميها اليوم بقوة التثاقل أو وزن الجسم أي ثقله ؛ يؤكد هذا المعنى اخوان الصفا (القرن التاسع الميلادي) في رسالتهم الرابعة والعشرين حيث يقولون :

« وأما الثقل والخفة في بعض الأجسام ، فهو من أجل أن الأجسام الكليات كل واحد له موضع مخصوص ، ويكون واقفاً فيه لا يخرج الا بقسر قاسر ، وإذا خلي رجع إلى مكانه الخاص به ، فان منعه مانع وقع التنازع بينهما ، فان كان النزوع نحو مركز العالم يسمى ثقيلاً ، وان كان نحو المحيط يسمى خفيفاً » .

هذا وقد أدرك علماء العرب وفلاسفتهم أن قوة التثاقل أو القوة الطبيعية التي أشرنا إليها تتعاظم كلما كبر الجسم ، وفي هذا المعنى يقول ابن سينا في كتابه « الاشارات والتنبيهات »[١] :

---

(١) النمط السادس ـ الفصل الثاني والعشرون .

« القوة في الجسم الأكبر ، إذا كانت مشابهة للقوة في الجسم الأصغر ، حتى لو فصل من الأكبر مثل الأصغر ، تشابهت القوتان بالاطلاق ، فانها في الجسم الأكبر أقوى وأكثر ، اذ فيها من القوة شبيه تلك وزيادة » .

وقف علماء العرب والمسلمين تماماً على الجاذبية الأرضية ، ويتضح ذلك جلياً في كتاباتهم ، منها ما جاء على لسان أبي الريحان البيروني في كتابه « **القانون المسعودي** » حيث يقول :

« الناس على الأرض منتصبو القامات على استقامة أقطار الكرة ، وعليها أيضاً تؤول الأثقال إلى السفل » .

ومنها ما جاء في كتابات أبي الفتح عبد الرحمن المنصور الخازني[1] حيث يقول :

« ان الأجسام الساقطة تنجذب نحو مركز الأرض .

وان اختلاف قوة الجذب يرجع الى المسافة بين الجسم الساقط وهذا المركز » .

ويقول الخازني في كتابه « **ميزان الحكمة** » :

« الجسم الثقيل هو الذي يتحرك بقوة ذاتية أبداً الى مركز العالم فقط ، أعني أن الثقل هو الذي له قوة الحركة الى نقطة المركز » .

ويشبه الشريف الإدريسي[2] جاذبية الأرض بجذب المغناطيس للحديد ، فيقول في كتابه « **نزهة المشتاق في اختراق الآفاق** » :

---

(١) كان حياً في عام ٥١٥هـ (١١٢١م) .

(٢) عاش في الفترة من سنة ٤٩٣هـ حتى سنة ٥٦٥هـ (١١٠٠ - ١١٧٠م) .

« الأرض جاذبة لما في أبدانها من الثقل بمنزلة حجر المغناطيس الذي يجذب الحديد » .

من هذه النصوص يتضح لنا سبق العرب والمسلمين الى الوقوف على ظاهرة الجاذبية الأرضيـة ، وإلى توقف قـوة الجذب على بعـد الجسم عن مركز الأرض .

شكل (٣) ـ صفحة من كتاب « التفهيم لأوائل صناعة التنجيم » لأبي الريحان البيروني عن الجاذبية الأرضية ، وهذه المخطوطة محفوظة في المتحف البريطاني تحت رقم (MS or 8349)

الثقل النوعي

أخذ العرب فكرة الثقل النوعي عن الإغريق ، حيث كان أرشميدس (٢٨٧ ـ ٢١٢ قبل الميلاد) قد توصل إلى قاعدته الشهيرة الخاصة بالأجسام التي تغمس أو تغمر في الماء وإلى أن هذه الأجسام تلاقي قوة رافعة (أي طاردة) لها من قبل الماء ، تساوي وزن (ثقل) كمية الماء التي تزيحها الكتلة عند غمسها أو غمرها في الماء أو في السائل عموماً ، حيث تقول قاعدة أرشميدس ان كل جسم إذا غمر في الماء ، نقص وزنه بقدر وزن حجم من الماء مساو لحجمه ، وبالتالي فان عملية تعيين الثقل النوعي لأية مادة صلبة يجري على النحو الآتي :

١ ـ تؤخذ قطعة صلبة متماسكة (ذات حجم معين)، وتوزن في الهواء .

٢ ـ يحدد وزن القطعة وهي مغمورة تماماً في الماء .

٣ ـ يكون (وزن المادة في الهواء ـ وزن المادة في الماء) .

= وزن الماء المزاح الذي يبلغ حجمه نفس حجم المادة المغمورة .

٤ ـ يحسب الثقل النوعي من العلاقة :

$$\text{الثقل النوعي} = \frac{\text{وزن حجم معين من المادة}}{\text{وزن نفس الحجم من الماء}} = \frac{\text{وزن المادة في الهواء}}{\text{وزن الماء المزاح}}$$

$$= \frac{\text{وزن المادة في الهواء}}{\text{وزن المادة في الهواء} - \text{وزن المادة في الماء}}$$

وقد اهتم علماء العرب والمسلمين بتعيين قيم الثقل النوعي لكثير من المعادن والأحجار المعروفة عندهم ، وذلك باستخدام طرق وأدوات مختلفة ، وقد استعمل أبو الريحان البيروني (٩٧٣ - ١٠٥١ م) اناء مخروطي الشكل ذا انبوب ضيق يندفع منه الماء المزاح بواسطة الجسم الذي يجري غمره ، بحيث تخرج من الإناء كمية من الماء تساوي حجم الجسم المغمور ، وبوزن الماء المزاح يمكن حساب الثقل النوعي بقسمة وزن الجسم وهو في الهواء على وزن الماء المزاح (أي وزن حجم من الماء يساوي حجم الجسم الجاري تعيين ثقله النوعي) ، وقد توصل البيروني الى قيم عالية الدقة نشير إليها بتفصيل في حديثنا عن البيروني

هذا وقد اتخذ البيروني الياقوت الأكهب قطباً (أي اماماً ومرجعاً) للأوزان النوعية لسائر الأحجار والمعادن التي بحث فيها ، فاعتبر الوزن النوعي للياقوت مائة ، وحسب نتائجه منسوبة إليه ، وقد استخدم العلاقة الآتية :

$$\text{الوزن النوعي للياقوت الأكهب} = \frac{\text{وزن قطعة محددة من الياقوت الأكهب في الهواء}}{\text{وزنها في الهواء} - \text{وزنها وهي مغمورة في الماء}}$$

وقد وجد البيروني أن الوزن النوعي للياقوت الأكهب = ٣,٦ ، فعندما يعين البيروني الوزن النوعي لمادة أخرى فانه ينسبها إلى الياقوت ، مثال ذلك مادة ذات وزن نوعي = ٧,٢ (كالقصدير مثلاً) ، فيكون الوزن النوعي لهذه المادة منسوباً إلى الياقوت (متخذاً ١٠٠) هو :

$$\frac{٧,٢}{٣,٦} \times ١٠٠ = ٢٠٠$$

ويعبر البيروني عن الوزن النوعي لهذه المادة بقوله ان الـوزن النوعي لهذه المادة مائتان بالقياس الى القطب (يقصد بالنسبـة الى الـوزن النـوعي لليـاقـوت ، أي أن هـذه المـادة لهـا وزن نـوعي = $\frac{٢٠٠}{١٠٠}$ = ٢ الوزن النوعي للياقوت) .

وهناك اتجاه الى الأخذ بالقول بأن النتائج عالية الدقة التي حصل عليها البيروني قد يكون من المتعذر التوصل اليها بـاستخدام الإنـاء المخروطي الذي أشرنا إليه ، ولعل البيروني يكون قد اتبع أسلوباً آخر بأن أخذ قطعتين متساويتي الوزن من مادتين مختلفتين ، ووزن كـل قطعة منهما على حدة وهي مغمورة في الماء ، وذلك لإيجاد حجم كل منهما بتعيين ما تفقده كل من القطعتين عند غمرها في الماء ، وهذه طريقة تغني عن استخدام الإناء المخروطي ، ويجري حساب النتائج على الوجه التالي :

وزن قطعة المادة الأولى = الوزن النوعي للمادة الأولى × حجم المادة الأولى

وزن قطعة المادة الثانية = الوزن النوعي للمادة الثانية × حجم المادة الثانية

وحيث ان وزني القطعتين متساويتان فان :

الوزن النوعي للمادة الأولى × حجم المادة الأولى

= الوزن النوعي للمادة الثانية × حجم المادة الثانية

وبفرض معرفة الوزن النوعي لاحدى المـادتين (وليكن ١٠٠ كما اعتبر البيروني بالنسبة للياقوت كما تقدم ذكره) ، أمكن حساب الوزن النوعي للمادة الأخرى من العلاقة الأخيرة ، حيث ان حجم كل

من المادتين يمكن تعيينه بواسطة حجم الماء المزاح في كلتا الحالتين (ويحصل عليه مما تفقده المادة من وزنها عند غمرها في الماء) ، ويمكن لهذه الطريقة أن تؤتى نتائج دقيقة كتلك التي وردت في كتابات أبي الريحان البيروني .

ولعل اتخاذ البيروني حجر الياقوت الأكهب « قطباً » يرجح القول بأن البيروني قد استخدم كذلك هذه الطريقة الأخيرة في تعيين الأوزان النوعية المنسوبة إلى الياقوت .

وجدير بالذكر ان علماء العرب والمسلمين لم يكتفوا بقياس الأوزان النوعية للمواد الصلبة ، وانما تعدوا ذلك الى المواد السائلة ، كذا الأجسام المركبة من مادتين ، ولعل عبد الرحمن الخازني (المتوفى عام ٥٥٠ هـ = ١١٥٥ م) أول من أجرى هذه القياسات ، فله السبق ، وإليه يرجع الفضل في هذا المضمار كما سيجيء تفصيله فيما بعد .

١٠٧ ـ علم الحركة[1]

تصدى علماء المسلمين وفلاسفتهم لدراسة حركة الأجسام ، ولقد فهم العرب الحركة بمعنى شمولي ، ألا وهو « تبدل حال الذات » كما جاء في رسالة يعقوب بن اسحاق الكندي (٨٠١ ـ ٨٦٧م) : « في حدود الأشياء ورسومها » ، بيد أننا سنقصر دراستنا هنا على الحركة التي تسمى « النقلة » ، فنعرض لعناصرها ولأنواعها من حركة انتقالية ووضعية ، وحركة طبيعية وقسرية ، وحركة جامعة لهما وما الى ذلك من الأمور المرتبطة بالحركة .

في مفهوم حركة « النقلة »

يقول اخوان الصفا (من القرن العاشر الميلادي) في رسالتهم الخامسة عشرة

« وأما الحركة التي تسمى النقلة ، فهي عند جمهور الناس

---

(١) راجع كتاب « تراث العرب في الميكانيكا » للدكتور جلال شوقي ، نشر عالم الكتب بالقاهرة ، عام ١٩٧٣ .

و« مساهمة علماء المسلمين في علم الديناميكا » للدكتور جلال شوقي ، عدد خاص من مجلة اتحاد الجامعات العربية بالقاهرة ، عام ١٩٨٠ .

الخروج من مكان الى مكان آخر . . . » .

ويشير اخوان الصفا في رسالتهم السادسة عشرة إلى أنواع الحركة فيقولون :

« والحركات ستة أنواع ، أحدها النقلة ، وهي نوعان : دورية ومستقيمة . . . » .

ويرى اخوان الصفا أنه في غياب المؤثرات الخارجية يكون الجسم أولى بالسكون منه بالحركة ، ويتضح هذا المعنى جلياً في رسالتهم الرابعة والعشرين .

ويعرف هبة الله بن ملكا البغدادي[١] في كتابه « المعتبر في الحكمة » بالعلم الطبيعي ، فيقول[٢] :

« . . . وهو المشتمل على العلم بساير المحسوسات من التحركات والمتحركات والمحركات ، وما مع الحركات وبالحركات ، والمتحركات وفي المتحركات من الآثار المحسوسة » .

عناصر الحركة

يحدد الشيخ الرئيس ابن سينا في كتابه« الشفاء»[٣] ستة أمور ترتبط بحركة النقلة هي : الجسم المتحرك ، والشيء الباعث للحركة أو المحدث لها ، وموضع الجسم ، وموضعا بداية الحركة وانتهائها ، وزمان الحركة .

---

(١) عاش في الفترة من ١٠٨٧/٦٢م حتى ١١٦٥/٥٢م .

(٢) مخطوط مكتبة احمد الثالث باستانبول ، رقم ٣٢٢٢ ـ المجلد الثاني ـ الفصل الأول ، الورقة ٣ .

(٣) طبيعيات الشفاء ـ المقالة الثانية ـ الفصل الأول .

الحركة الانتقالية والحركة الوضعية

قسم فلاسفة العرب الحركة الى حركة انتقالية وأخرى وضعية ، فبالحركة الإنتقالية قصدوا انتقال المتحرك كلية عن موضعه الى موضع أو مكان آخر ، أما الحركة الوضعية فقد وصفوا بها تبدل أوضاع المتحرك دون انتقال أجزائه الى خارج مكانه ، ومثلوا لهذه الحركة بحركة الرحا وحركة الدولاب (العجلة) .

الحركة الطبيعية والحركة القسرية

بالحركة الطبيعية قصد فلاسفة العرب حركة الجسم الذي يسعى إلى موضعه الطبيعي ، مثال ذلك حركة الجسم الساقط من علو تحت تأثير القوة الجاذبية الأرضية له .

أما الحركة القسرية فهي تلك الحركة التي تنشأ عن تسليط قوة قاهرة أو بتعبير آخر قوة قاسرة ترغم الجسم على الخروج عن وضعه الطبيعي ، ومن ثم جاءت تسمية هذا النوع من الحركة بالحركة القسرية ، مثل قذف حجر الى أعلى حيث ان صعود الحجر منافٍ لطبيعة الأمور ، إذن فالحجر مجبر على البعد عن وضعه الطبيعي (على سطح الأرض مثلاً) نتيجة تسليط قوة القذف القاسرة .

كذلك فقد فطن علماء العرب وفلاسفتهم الى إمكان اجتماع الحركتين الطبيعية والقسرية ، كما هو الحال عند رمي السهام ، حيث تتعرض هذه السهام لقوة رمي الرامي ، كما أنها تخضع لتأثير الجاذبية الأرضية أثناء حركتها ، والواقع أن هناك نصوصاً كثيرة تفيد هذه المعاني نسوق نصاً منها على سبيل المثال والاستدلال فحسب .

يقـول هبـة الله بن ملكـا البغـدادي في كتـابـه « المعتبـر في الحكمة »[1] :

« . . . فإن الحركة اما طبيعية ، واما قسرية ، والقسرية يتقدمها الـطبيعيـة ، لأن المقسـور انمـا هــو مقسـور عن طبعــه الى طبـع قاسره . . . » .

علاقة الحركة بالزمان

اتفق فلاسفة العـرب على أن الحركـة ترتبط ارتبـاطاً أسـاسياً بالزمان ، وأنه يصبح ضرباً من المحال ـ في عالم الشهود ـ أن تجري حركة في غير فترة زمنية محددة طالت أم قصرت ، من ذلك ما جاء على لسان بهمنيار بن المرزبان[2] في كتابه « التحصيل »[3] حيث يقول :

« . . . وكل سرعـة في زمان ، لأن كـل سرعـة هي في قطع مسافة ، أو ما يجري مجرى المسافة ، وكل ذلك في زمان .

فلو كانت حركة لا نهاية لها في السرعة ، لكان زمان لا نهاية له في القصر ، فكانت الحركة لا في زمان . . . » .

ويؤكد الحسن بن الهيثم في كتابه « المناظـر » ضرورة وقـوع الحركة في زمـان ، وذلك في معـرض حديثـه عن انتقال الضـوء ، فيقول[4] :

---

(١) مخطوط مكتبة احمد الثالث باستانبول ـ رقم ٣٢٢٢ ـ المجلد الثاني ، الفصـل الرابـع عشر ، الورقتان ٤٧ ، ٤٨ .

(٢) توفي عام ١٠٦٦م ، وهو احد تلاميذ الشيخ الرئيس ابن سينا .

(٣) مخطوط المكتبة الأحمدية بحلب ـ رقم ١١٢٢ : الكتاب الثالث ، المقالة الثانية ، الباب الأول ، الفصل الرابع ، الورقة ٢٥٣ .

(٤) مخطوط مكتبة الفاتح باستانبول ـ رقم ٣٢١٣ .

« إذا كان الثقب مستتراً ثم رفع الساتـر ، فوصـول الضوء من الثقب الى الجسم المقابل ليس يكون إلّا في زمان ، وان كان خفياً عن الحس » .

ويستطرد في موضع آخر من نفس المخطوط فيقول :

« . . . فالضوء انما يصل إلى الجسم المقابل للثقب بحركة ، والحركة ليست تكون إلا في زمان . . . » .

بهذه الكلمات يقرر ابن الهيثم أن الضوء ينتقل بحركة غاية في السرعة يحسبها المرء غير متناهية ، بيد أن الضوء يستغرق فترة زمنية ـ وان كانت غاية في القصر ـ للإنتقال من موضع إلى آخر ، ويعبر ابن الهيثم عن هذه الفترة الزمنية بالغة القصر بأنهـا تخفى عن الحس ، وهذا سبق واضح لابن الهيثم في تقرير سريان الضوء بحركة غاية في السرعة .

تحليل الحركة الى مركبتين

يشير الحسن بن الهيثم في كتابه « المناظر »[1] إلى فكرة تحليل سرعة الجسم المصادم إلى مركبتين ،سماهما« قسطين » ، متعامدين على بعضهما البعض، وقد جاء ذلك في معرض شرحه لكيفية انعكاس الضوء ، وذلك بالتمثيل بحركة كرة صغيرة ملساء من حديد أو نحاس تسقط على سطح مستوٍ فترتد عنه .

---

(١) مخطوط مكتبة الفاتح باستانبول ـ رقم ٣٢١٥ ، الورقتان ٧٤ ، ٧٦ .

كمية الحـركـة

تنبه الحسن بن الهيثم إلى معنى كمّيّ في المتحرك يتوقف على سرعة حركته وكميـة المادة بـه ، وقد أشـار إلى هذا المعنى « بقـوة الحركة » ، كذا « باعتماد الحركة » ، وهو ما نسميه اليـوم « بكمية الحركة » .

يقول الحسن بن الهيثم في الفصل الثالث من المقالة الرابعة من كتاب « المناظر »[1] :

« . . . والمتحرك اذا لقي في حركته مانعاً يمانعه ، وكانت القوة المحركة له باقية فيه عند لقائه الممانع ، فانه يرجع من (حيث) كان في الجهة التي منها تحرك .

وتكون قوة حركته في الرجوع بحسب قـوة الحركـة التي كان تحرك بها الأول ، وبحسب قوة الممانعة » .

ويستطرد ابن الهيثم في موضع تالٍ قائلاً :

« . . . لأن الحركة المكتسبة انما تكون بحسب مقدار المسافة (و) بحسب مقدار الثقل » .

بذلك يقرر ابن الهيثم أن « قوة الحركة » تكون بحسب مسافة السقوط (ومعها تتزايد سرعة السقوط بتأثير جاذبية الأرض) وبحسب ما في الجسم من مادة ، وهذا المعنى هو كمية الحركة[2] ، وتساوي

---

(١) نفس المرجع السابق ، الورقتان ٧٠ ، ٧١ .

(٢) Momentum

حاصل ضرب كتلة الجسم في سرعته .

كذلك فإن هذا المعنى الكميّ للحركة قد جاء في كتابات الفيلسوف العربي هبة الله بن ملكا البغدادي ، حيث يقول في كتابه « المعتبر في الحكمة »[1] في معرض حديثه عن الجسم الهابط من علٍ تحت تأثير قوة جذب الأرض :

« فإنك ترى أن مبدأ الغاية كلما كان أبعد ، كان آخر حركته أسرع ، وقوة ميله أشد ، وبذلك يشج ويسحق .

ولا يكون ذلك له إذا ألقي عن مسافة أقصر ، بل يبين التفاوت في ذلك بقدر طول المسافة التي يسلكها . . . » .

هذه إشارة واضحة الى أن الجسم كلما كانت مسافة سقوطه أطول ، كانت سرعة سقوطه أعلى ، ومن ثم كانت قوة ارتطامه أشد ، « فيشج ويسحق » على حد تعبير ابن ملكا .

من هذه النصوص يتضح لنا وقوف علماء العرب على معنى كميّ للحركة يتناسب مع سرعة الجسم ومع كتلته (وقد عبر عنها الحسن بن الهيثم بثقله) وهذا سبق هام خاصة لو علمنا أن معدل تغير كمية الحركة بالنسبة للزمن هو الأساس الذي قام عليه ما نعرفه اليوم بالقانون الثاني للحركة ، وقد عبر علماء العرب عن كمية الحركة هذه « بقوة الحركة » وكذا « باعتماد الحركة » كما ورد في كتابات الحسن ابن الهيثم .

---

(١) مخطوط مكتبة أحمد الثالث باستانبول ، رقم ٣٢٢٢ ـ المجلد الثاني ـ الفصل الرابع والعشرون ، الورقة ٩٥ .

قوانين الحـركة

ينبني علم الديناميكا اليوم على عدة قوانين أساسية تشتمل فيما تشتمـل على ثلاثـة قوانين اصـطلح على تسميتها بقـوانين الحـركـة الثلاثة ، كما جرى العرف على نسبتها الى العالم الانجليزي الشهير اسحق نيـوتن[1] (١٦٤٢ - ١٧٢٧ م) ، الـذي نشـرهـا في كتـابـه المسمى : « الأصول الرياضية للفلسفة الطبيعية »[2] .

وحقيقة الأمر أن الفضل يرجع بلا شك إلى نيوتن في تجميع هذه القـوانين ووضع القـانون الثـاني منها على وجـه التحديـد في قالب رياضي ، إذ أن علماء العرب والمسلمين كانوا قد وقفـوا فعلاً على القانونين الأول والثالث للحركـة ، وكانـوا قاب قـوسين أو أدنى من القانون الثاني للحركة ، وجهد العرب في هذا المجـال واضح بيّن تدعمه نصوص كثيرة نقدم بعضاً منها على سبيل المثال لا الحصر فيما يلي :

القانون الأول للحركة

يقـول الشيـخ الـرئيس ابن سينـا في كتـابـه « الإشـارات والتنبيهات »[3] :

« انك لتعلم أن الجسم إذا خلي وطباعه ، ولم يعرض له من خارج تأثير غريب ، لم يكن له بد من موضع معين ، وشكل معين ،

---

(١) Isaac Newton .

(٢) « Philosophiae Naturalis Principia Mathematica » .

(٣) بتحقيق الدكتور سليمان دنيا ، دار المعارف بمصر ، الطبعة الثـانية ، النمط الثـاني ـ الفصل السادس .

فإذن في طباعه مبدأ استيجاب ذلك » .

ويقول ابن سينا في المقالة الرابعة من طبيعيات كتابه « الشفاء »(1) :

« . . . وليست المعاوقة للجسم بما هو جسم ، بل بمعنى فيه يطلب البقاء على حاله . . . » .

فإذا علمنا أن القانون الأول للحركة ـ كما نعرفه اليوم ـ يقول بأن الجسم يبقى في حالة سكون أو في حالة حركة مستقيمة منتظمة ما لم يؤثر عليه مؤثر خارجي يجبره على التحول عن حالته من سكون أو حركة ، لوجدنا أن هذا المعنى ـ وهو معنى مدافعة الجسم عن بقائه على حاله ـ قد جاء واضحاً محدداً في كلام الشيخ الرئيس ابن سينا ، فما أولانا بنسبة هذا القانون اليه .

القانون الثاني للحركة

يقول اسحق نيوتن ان القوة اللازمة للحركة تتناسب تناسباً طردياً مع كل من كتلة الجسم وتسارعه (عجلته) ، حيث التسارع هو معدل تغير السرعة بالنسبة للزمن ، كما أن هذا القانون يمكن أيضاً التعبير عنه بصيغة أخرى هي أن القوة اللازمة للحركة تساوي معدل تغير كمية الحركة بالنسبة للزمن ، أو هي كمية الحركة المولدة في وحدة الزمن .

فإذا ما أردنا التعبير عن هذا القانون بشكل رياضي لقلنا :

---

(1) بتحقيق الدكتور محمود قاسم ، طبعة دار الكاتب العربي للطباعة والنشر بالقاهرة ، عام ١٣٨٩هـ = ١٩٦٩م .

القوة ق = الكتلة ك × التسارع

= ك × معدل تغير السرعة بالنسبة للزمن ن

$$= ك \times \frac{د ع}{د ن}$$ (حيث د معامل التفاضل)

$$= \frac{د}{د ن}$$ (ك . ع) (بالنسبة للكتلة الثابتة) .

= معدل تغير كمية الحركة (ك . ع) بالنسبة للزمن ن .

هذه هي الصيغة الرياضية التي أتى بها نيوتن وعرف بها القانون الثاني للحركة .

ولنتدبر الآن نصاً هاماً جاء في كتاب « المعتبر في الحكمة » حيث يقول هبة الله بن ملكا البغدادي[1] :

« وكل حركة ففي زمان لا محالة ، فالقوة الأشدية تحرك أسرع ، وفي زمان أقصر .

فكلما اشتدت القوة ازدادت السرعة ، فقصر الزمان ، فإذا لم تتناه الشدة لم تتناه السرعة ، وفي ذلك أن تصير الحركة في غير زمان أشد ، لأن سلب الزمان في السرعة نهاية ما للشدة » .

في هذا النص يشير ابن ملكا بوضوح الى أن « سلب الزمان في السرعة » يؤدي إلى ازدياد شدة القوة . لم يقل ابن ملكا سلب الزمان في قطع المسافة ، وانما قال « سلب الزمان في السرعة » ، وهذا معنى التسارع ، أو بتعبيرنا المعاصر معدل تغير السرعة بالنسبة للزمن ، مما

---

(١) مخطوط مكتبة أحمد الثالث باستانبول ـ رقم ٣٢٢٢ ، المجلد الثاني ، الفصل الثاني والعشرون ، الورقة ٨٥ .

يفيد وقوف هبة الله بن ملكا البغدادي على معنى تناسب القوة مع تسارع الحركة ، بيد أنه لم يضع هذا المعنى في صيغة رياضية كما فعل نيوتن بعده بحوالي ستة قرون .

القانون الثالث للحركة

هذا هو القانون القائل بأن لكل فعل رد فعل مساوٍ له في المقدار ومعاكس له في التأثير ، ولقد ورد هذا المعنى في بعض كتابات العرب ، مثال ذلك ما جاء على لسان أبي البركات هبة الله بن ملكا البغدادي في كتابه « المعتبر في الحكمة » حيث يقول[1] :

« ان الحلقة المتجاذبة بين المصارعين لكل واحد من المتجاذبين في جذبها قوة مقاومة لقوة الآخر .

وليس إذا غلب أحدهما فجذبها نحوه يكون قد خلت من قوة جذب الآخر ، بل تلك القوة موجودة مقهورة ، ولولاها لما احتاج الآخر إلى كل ذلك الجذب » .

ويرد نفس المعنى كذلك في كتابات الإمام فخر الدين الرازي (١١٥٠ ـ ٩ / ١٢١٠ م) ، اذ يقول الرازي في كتابه « المباحث المشرقية في علم الالهيات والطبيعيات »[2] :

« الحلقة التي يجذبها جاذبان متساويان حتى وقفت في

---

(١) مخطوط مكتبة أحمد الثالث باستانبول ـ رقم ٣٢٢٢ ، المجلد الثاني ـ الفصل الرابع والعشرون ، الورقة ٩٤ .

(٢) طبعة حيدر آباد الدكن بالهند ـ الكتاب الثاني ـ الفن الثاني ـ الباب الثاني ـ الفصل العاشر ، المسألة الثانية .

الوسط ، لا شك أن كل واحد منهما فعل فيها فعلاً معوقاً بفعل الآخر . . . (ثم لا شك) أن الذي فعله كل واحد منهما لو خلى عن المعارض لاقتضى انجذاب الحلقة الى جانبه ، فثبت وجود شيء لو خلى عن المعاوق لاقتضى الدفع إلى جهة مخصوصة . . . » .

في هذه النصوص ثبت بوقوف علماء العرب والمسلمين على ما نطلق عليه اليوم القانون الثالث للحركة ، وهو نابع ـ ولا شك ـ من المشاهدة والتأمل شأنه شأن القانون الأول للحركة .

* * *

نخلص من هذه الدراسة المقتضبة[1] إلى أن علماء العرب والمسلمين قد أدلوا بقسط وفير في دراسة عناصر الحركة وأنواعها ، كذا لكمية الحركة ولقوانين الحركة ، فوقفوا على القانونين الأول والثالث منها ، كما فطنوا إلى المعاني الرئيسية التي يتضمنها القانون الثاني للحركة .

وجدير بالذكر أن العرب نادوا بأن سرعة سقوط الجسم لا تعتمد على كتلته ، مخالفين بذلك آراء علماء الإغريق ، كذلك عرف العرب أن الجسم الهابط تحت تأثير قوة جذب الأرض له تزداد سرعته كلما أمعن في السقوط ، فتزيد كمية حركته ، ويشتد تأثيره عند ارتطامه بما يصادف في طريقه ، وقد عكف العرب على دراسة الحركات الطبيعية والقسرية والحركات الجامعة لهما .

---

(١) يمكن الرجوع الى دراسة أوفى في كتاب « تراث العرب في الميكانيكا » للدكتور جلال شوقي ، نشر عالم الكتب بالقاهرة ، عام ١٩٧٣ .

تعرض بالدراسة كذلك لمقاومة الوسط الذي يتحرك فيه الجسم المتحرك وأوضحوا زيادة المقاومة بزيادة غلظة الوسط المنفوذ فيه ، وتأثر هذه المقاومة بالشكل الهندسي للجسم المتحرك ، ولقد خلص العرب إلى استحالة الحركة الدائمة(١) . ويعد العرب أول من قدم دراسة تتضمن قوانين تصادم الأجسام ، بل والإفادة من درجة ممانعة الجسم المصدوم عن الإنفعال في قياس صلادته(٢) .

ان قائمة علماء العرب والمسلمين الذين شاركوا بجهودهم في إرساء قواعد علم الحركة ليست بالقصيرة ، وإنما نخص هنا بالذكر والفضل اخوان الصفا ، والحسن بن الهيثم ، والشيخ الرئيس ابن سينا ، وبهمنيار بن المرزبان ، وهبة الله بن ملكا البغدادي ، والإمام فخر الدين الرازي ، والخواجه المحقق نصير الدين الطوسي ، ونجم الدين الكابتي القزويني .

وختاماً فإننا نهيب بمجتمع العلماء أن يعيدوا النظر في نسبة بعض القوانين ، وأن يسعوا جادين مقتنعين بأحقية بعض علماء العرب والمسلمين في نسبة بعض الإنجازات في علم الحركة اليهم ، فينسبون قوانين التصادم للحسن بن الهيثم ، والقانون الأول للحركة لابن سينا ، والقانون الثالث للحركة لابن ملكا البغدادي ، ولا غرو فهم السابقون حقاً اليها .

---

(١) Perpetual Motion.

(٢) Hardness.

القسم الثاني

عن إسهام المسلمين في الفيزياء

١٠٢ - بنو موسى بن شاكر : محمد وأحمد والحسن

(القرن الثالث الهجري)
(القرن التاسع الميلادي)

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

مدخل

عاصر موسى بن شاكر زمن الخليفة العباسي المأمون ، في القرن الثالث الهجري (التاسع الميلادي) في بغداد ، وكان ممن يهتمون بشؤون الفلك في بلاط المأمون ، وذلك في ١٩٨ ـ ٢١٨ هجرية (٨١٣ ـ ٨٣٣ ميلادية) ، فصار من كبار المنجمين ، وأصبح من المقربين للمأمون ، وقد اشتهر موسى بن شاكر بأزياجه الفلكية ، كما برز هو وأبناؤه الثلاثة محمد وأحمد والحسن في الرياضيات والهندسة الميكانيكية .

ولقد توفي موسى بن شاكر عن سن مبكرة مخلفاً وراءه أولاده الثلاثة في سن الطفولة ، فقام المأمون برعايتهم أحسن رعاية ، وعلّمهم حتى أن الكبير منهم ، وهو محمد ، صار له شأن عظيم في السياسة ، فحل محل أبيه عند الخليفة المأمون ، ولم يكن محمد بن موسى سياسياً فقط ، ولكنه كان أيضاً عالماً ورياضياً من الدرجة الأولى ، وقد اهتم كذلك بالأرصاد الجوية والوسائل الميكانيكية .

وعن بني موسى بن شاكر يقول أنور الرفاعي في كتابه :

« رعى المأمون تربيتهم ، فأوكل أمر العناية بهم الى اسحاق بن ابراهيم المصعبي[1] ، حتى إذا ما شبوا دفع بهم الى يحيى بن منصور[2] رئيس بيت الحكمة ، فتفتحت أمامهم في تلك الأكاديمية كل أنواع المعرفة والعلوم ووسائل الدرس والإستفادة ، حتى برزوا « في علم الفلك والرياضيات والميكانيكا والهندسة والموسيقى والطب والحكمة وعلم الفلسفة » .

يقول ابن النديم في كتابه « الفهرست »[3] :

« محمد وأحمد والحسن بنو موسى بن شاكر . . . .

وهؤلاء القوم ممن تناهى في طلب العلوم القديمة ، وبذل فيها الرغائب ، وأتعبوا فيها نفوسهم ، وأنفذوا الى بلد الروم من أخرجها اليهم ، فأحضروا النقلة من الأصقاع والأماكن بالبذل السني ، فأظهروا عجائب الحكمة .

وكان الغالب عليهم من العلوم : الهندسة ، والحيل[4]، والحركات ، والموسيقى ، والنجوم وهو الأقل .

وتوفي محمد بن موسى سنة تسع وخمسين ومائتين[5] في شهر ربيع الأول ، وكان لأحمد بن موسى ابن يقال له مطهر ، قليل الأدب ، ودخل في جملة ندماء المعتضد . . . . . » .

---

(١) اسحق ابراهيم المصعبي من اعيان مدينة بغداد ، وكان حاكماً لها .

(٢) كان يحيى بن ابي منصور من كبار المنجمين في بيت الحكمة .

(٣) طبعة مكتبة خياط ببيروت ، صفحة ٢٧١ .

(٤) الحيل يقصد بها ما نعرفه اليوم بالوسائل أو النبائط الميكانيكية .

(٥) تقابل سنة ٨٧٣ ميلادية .

اهتمامات بني موسى

اهتم بنو موسى في بادىء الأمر بترجمة كتب الفلك والميكانيكا والرياضيات من لغات مختلفة الى اللغة العربية حتى أن الخليفة المأمون أسند اليهم الإشراف على قسم الترجمة في بيت الحكمة ، فصاروا يختارون المترجمين والمواد العلمية التي تلزم ترجمتها ، فاختاروا من بين هؤلاء المترجمين : حنين بن اسحاق وثابت بن قرة وغيرهما كثير ، كما تنقل أكبرهم ـ محمد ـ في بلاد كثيرة سعياً وراء جمع المخطوطات في جميع فروع المعرفة ، وخاصة كتب الميكانيكا والفلك والرياضيات والفلسفة والطب والصيدلة .

وفي هذا الصدد يقول فلورين كاجوري في كتابه (**تاريخ الرياضيات**) :

« اهتم بنو موسى بجمع الكتب اليونانية ، حتى أن محمد بن موسى ذهب الى اليونان كي يتمكن من الحصول على المخطوطات العلمية التي تبحث في الرياضيات والفلك » .

وقضى محمد ـ وهو الابن الأكبر لموسى بن شاكر ـ جل وقته في دراسة وتطوير علم الفلك والرياضيات والفلسفة وعلم طبقات الجو ، فضلاً عن إسهامه في الوسائل الميكانيكية التي كانت من اهتمامات أخيه أحمد ، وقد اشتهر محمد بسعة اطلاعه في معظم فروع المعرفة ، ومن ثم كان يلقب « بحكيم بني موسى » .

تقول سيجريد هونكه في كتابها (**شمس الله تسطع على الغرب**) :

« لم يكن محمد عالماً فلكياً ورياضياً طويل الباع فحسب ، بل كان أيضاً ممن انصرفوا الى تعاطي الفلسفة وخاصة علم المنطق منها ، ووضع كتاباً في الأسباب الأولى لوجود العالم ، كما أنـه اهتم بعلم طبقات الجـو (Meteorology) ، وذيلها ببعض الملاحظات ، بل إنه تعدى ذلك كله فاهتم بالوسائل والتركيبات الميكانيكية ، وهو موضوع كان من اختصاص الأخ الثاني أحمد ، وقد كتب محمد بشكل موسع عن جهود القدماء في مجال الميزان السريع » .

يذكر عبد الحميد صبره في كتاب (**عبقرية الحضارة العربية : ينبوع النهضة**) الذي ألفه جمهرة من المستشرقين :

« ومن الجلي أن الأولاد الثـلاثة كـانوا مـوهـوبين، فقـد اتقن أكبرهم ـ محمد ـ الهندسة والفلك ، وتفوق أحمد في الميكانيكا ، أما الحسن فانه كان شديد الإهتمام بالهندسة التي مهر فيها بسليقته، إذ استطاع ، بعد أن أكمل دراسة الكتب الستة الأولى من أصول إقليدس أن يحل بمفرده مسائل الكتب السبعة الباقية من هذا الصنف ، وكان من دلائل ما لتعاليم القدماء من حرمة في نفس المأمون أن قرع الحسن ذات مـرة لأنـه لم يكمـل قـراءة « الأصـول » هـذا النص الأسـاسي الجليل ، وإن لم تكن به حاجة الى ذلك » .

كان الحسن بن موسى ـ ثالث الأخوة ـ نابغة في علم الهندسة حيث نـال فيها سمعـة كبيرة وكـان يحل المسـائل المستعصيـة على معاصريه ، حتى أصبحت له مكانة مرموقة عند المأمون الذي قربه منه واعتبره أحد علمائه الكبار في حقل الهندسة ، وقد ألـف الحسن بن مـوسى كتابـاً في قطع المستـديرات بقي مـرجعاً لعلمـاء أوروبا في

الأشكال الاهليلجية . وتذكر المؤلفة سيجريد هونكه في كتابها المذكور سلفاً قصة شيقة وهي أن :

« أحد العلماء المتخصصين في حقل الرياضيات من المعاصرين للحسن بن موسى اتهمه بالإهمال أمام الخليفة المأمون وذلك بقوله : « إن الحسن بن موسى لم يدرس إلا ستة كتب من كتب إقليدس » ، فتعجب المأمون من هذا الخبر ، وتساءل عن صحة النبأ ، فرد الحسن ابن موسى على تساؤلات الخليفة بقوله : «والله يا أمير المؤمنين، لو أردت أن أكذب ، لقلبت اتهاماته كاذبة ، ولوضعته إزاء تجربة حاسمة ، ذلك أنه لم يسألني عن واحدة من مسائل الكتب التي لم أقرأها ! ولو أنه فعل ، لكنت حللتها بسرعة البرق وأخبرته بالنتائج ، ثم إن جهلي لهذه الكتب لا يعوقني أمام الصعوبات ، فهذه الأشياء هينة بالقياس إليّ مهما صعبت » .

ويتضح أن أحمد بن موسى له السبق بين أخويه ومعاصريه في صنع بعض الآلات المتحركة مثل الروافع المبنية على فكرة الفائدة الميكانيكية ، والتي تستعمل لجر الأثقال أو لرفعها ، أو لوزنها ، وقد تناول هذه الموضوعات بكثير من التدقيق .

ويقول فلورين كاجوري :

« ان أبناء موسى قد استعملوا وطوروا قانون هيرون لإيجاد مساحة المثلث بمعرفة طول كل من أضلاعه الثلاثة » .

هذا وقد اكتشف بنو موسى طريقة جديدة لرسم الشكل الإهليلجي ، وذلك بغرس إبرتين في نقطتين ، ثم أخذ خيط بطول يفوق مثلي بعد هاتين النقطتين ، ثم يربط هذا الخيط من طرفيه ويوضع

حول الإبرتين ويولج فيه قلم رصاص ، فعند إدارة القلم يتكون الشكل الإهليلجي ، وتسمى النقطتان « محترفي » الشكل الاهليلجي أو « بؤرتيه » .

يقول جلال مظهر في كتابه « حضارة الإسلام وأثرها في الترقي العالمي » مشيراً إلى بعض فضل بني موسى في الهندسة[1] :

« وكان أولاد موسى بن شاكر من أوائل المسلمين الذين نبغوا في الهندسة ، ويدين لهم العالم بمقالة في الهندسة في قياس السطوح الكروية والمستوية ، وبمجموعة من المسائل الهندسية ، وبكتاب في الهندسة ترجمه جيرارد الكريموني الى اللاتينية في القرن الثاني عشر بعنوان :

« كتاب الأخوة الثلاثة في الهندسة »

« Liber trium Fratrum de Geometria »

وقد استخدم الغرب اللاتيني هذا الكتاب مدة طويلة باعتباره مقدمة وافية في الهندسة » .

قياس محيط الأرض

كان موسى بن شاكر من المقربين للمأمون الذي أرسله في بعثة الى منطقة سنجار[2] لقياس المسافة التي تقابل درجة واحدة على خط

(١) كتاب « حضارة الإسلام وأثرها في الترقي العالمي » ، تأليف جلال مظهر ، نشر مكتبة الخانجي بالقاهرة ، عام ١٩٧٤ ، صفحتا ٣٥٨ ، ٣٥٩ .

وكتاب « علوم اليونان وسبل انتقالها الى العرب » ، تأليف دي لاسي أوليري ، ترجمة وهيب كامل ، صفحة ٢٢٦ .

(٢) قضاء بالعراق (لواء الموصل) ، وله ناحيتان : سنجار والشمال .

الطول (وهذا ما يؤدي الى قياس محيط الأرض ، إذ قدرت هذه المسافة بـ ٣٦٠°) ، فبعد الحساب الطويل والدقيق توصلت البعثة الى أن المسافة تساوي ٦٦ ٢/٣ ميلاً عربياً[1] .

وهذا ما يعادل ٤٧,٣٥٦ كيلو متراً لمحيط الأرض ، وهذه النتيجة قريبة من الحقيقة اذ أن محيط الأرض الفعلي يعادل ٤٠,٠٠٠ كيلومتر تقريباً .

ويؤكد لنا حميد موراني وعبد الحليم منتصر في كتابهما (**قراءات في تاريخ العلوم عند العرب**) :

« انه يعزى لبني موسى بن شاكر القول بالجاذبية العمودية بين الأجرام السماوية ، وهي التي تربط كواكب السماء بعضها ببعض ، ويجعل الأجسام تقع على الأرض ، وقد كلفهم المأمون بقياس محيط الأرض ، وقد قدروه بنحو أربعة وعشرين ألف ميل ، وقد اختاروا مكاناً منبسطاً ، صحراء سنجار ، نصبوا الآلات وقاسوا الإرتفاعات والميل والأفق ، وعلموا أن كل درجة من درجات الفلك يقابلها ٦٦ ٢/٣ ميلاً ، وتوافق الحساب مع ما عملوه في أرض الكوفة ، وقياس العرب هو أول قياس حقيقي أجري مباشرة مع كل ما اقتضته تلك المساحة من المدة الطويلة والصعوبة والمشقة واشتراك جماعة من الفلكيين والمساحين في العمل » .

حيل بني موسى

تحدث معظم المؤلفين في تاريخ العلوم عن القيمة العلمية

---

(١) الميل العربي يساوي ١٩٧٣,٣ متراً تقريباً .

لكتاب (حيل بني موسى) ، وقد اتضح لديهم أن لهذا الكتاب مكانته التكنولوجية العظيمة التي توضح بعض ما قدمه العقل العربي والاسلامي للعالم من ابتكارات علمية . يقول ابن خلكان في كتابه (**وفيات الأعيان**) :

« لأبناء موسى بن شاكر كتاب عجيب نادر يشتمل على كل غريب ، ولقد وقفت عليه فوجدته من أحسن الكتب وأمتعها ، وهو مجلد واحد » .

ويقول عمر رضا كحالة في كتابه (**العلوم البحتة في العصور الإسلامية**) :

« بنو موسى بن شاكر من علماء القرن التاسع للميلاد ، فقد ألفوا كتاباً يعرف بحيل[١] بني موسى ، وهو عجيب نادر يشتمل على كل نادرة ، وقد يكون الكتاب الأول الذي يبحث في الميكانيك ، وهو من أحسن الكتب وأمتعها في مجلد واحد ، ويحتوي هذا الكتاب على مائة تركيب ميكانيكي ، عشرون منها ذات قيمة علمية ، كما ألفوا في علم مراكز الأثقال »[٢] .

ويذكر صاعد الأندلسي في كتابه (**طبقات الأمم**) :

« ان محمداً وأحمد والحسن أبناء موسى بن شاكر قد برزوا بصفة عامة باشتغالهم في علم الحيل الى جانب شهرتهم في الفلك

---

(١) علم الحيل هو العلم الذي يبحث في الوسائل الميكانيكية ، والنبائط التي تعمل بسريان السوائل والهواء .

(٢) علم الأثقال هو علم يعرف منه كيفية استخراج ثقل جسم محمول ، ومركز الثقل هو حد الجسم الذي عنده يتعادل بالنسبة للحامل ، او بعبارة اخرى هو النقطة التي يمكن اعتبار ثقل الجسم مركزاً عندها .

والرياضيات والهندسة » ، وبالتالي فانهم قد برهنوا على مقدرة فائقة النظير للعرب والمسلمين في حقل التكنولوجيا منذ صدور حضارتهم .

ويضيف عز الدين فراج في كتابه (**فضل علماء المسلمين على الحضارة الأوروبية**) قائلاً :

« أما أخوة بني موسى ففي كتابهم (يقصد كتاب الحيل) يعملون شروحات ميكانيكية قيمة ، ثم يصف الكتاب طريقة حفظ مستوى الماء في الأنابيب » .

كان أحمد ـ وهو الابن الأوسط من بني موسى بن شاكر ـ يميل الى الأعمال التطبيقية والآلات المتحركة ، وقد بنى أحمد بالاشتراك مع أخيه محمد ساعة نحاسية كبيرة الحجم استفاد منها معاصروه ، وتذكر المؤلفة الألمانية سيجريد هونكه في كتابها :

« إن أحمد بن موسى بن شاكر تفنن في الهندسة الميكانيكية ، فاخترع تركيباً ميكانيكياً يسمح للأوعية أن تمتلىء تلقائياً كلما فرغت ، والقناديل ترتفع فيها الفتائل تلقائياً كلما أتت النار على جزء منها ويصب فيها الزيت تلقائياً ، ولا تنطفىء عند هبوب الريح عليها ، كما ابتكر آلة ميكانيكية للزراعة والفلاحة تحدث صوتاً بصورة تلقائية كلما ارتفع الماء الى حد معين في الحقل عند سقيه ، واخترع عدداً كبيراً من النافورات التي تظهر صوراً متعددة بالمياه الصاعدة ، والجدير بالذكر أن نظريات أحمد بن موسى لا زالت تستخدم عند تصميم النافورات الحديثة » .

ويقول أنور الرفاعي في كتابه (**الإسلام في حضارته ونظمه**) :

« شرح بعض أبناء موسى صعود مياه الفرات والعيون الى

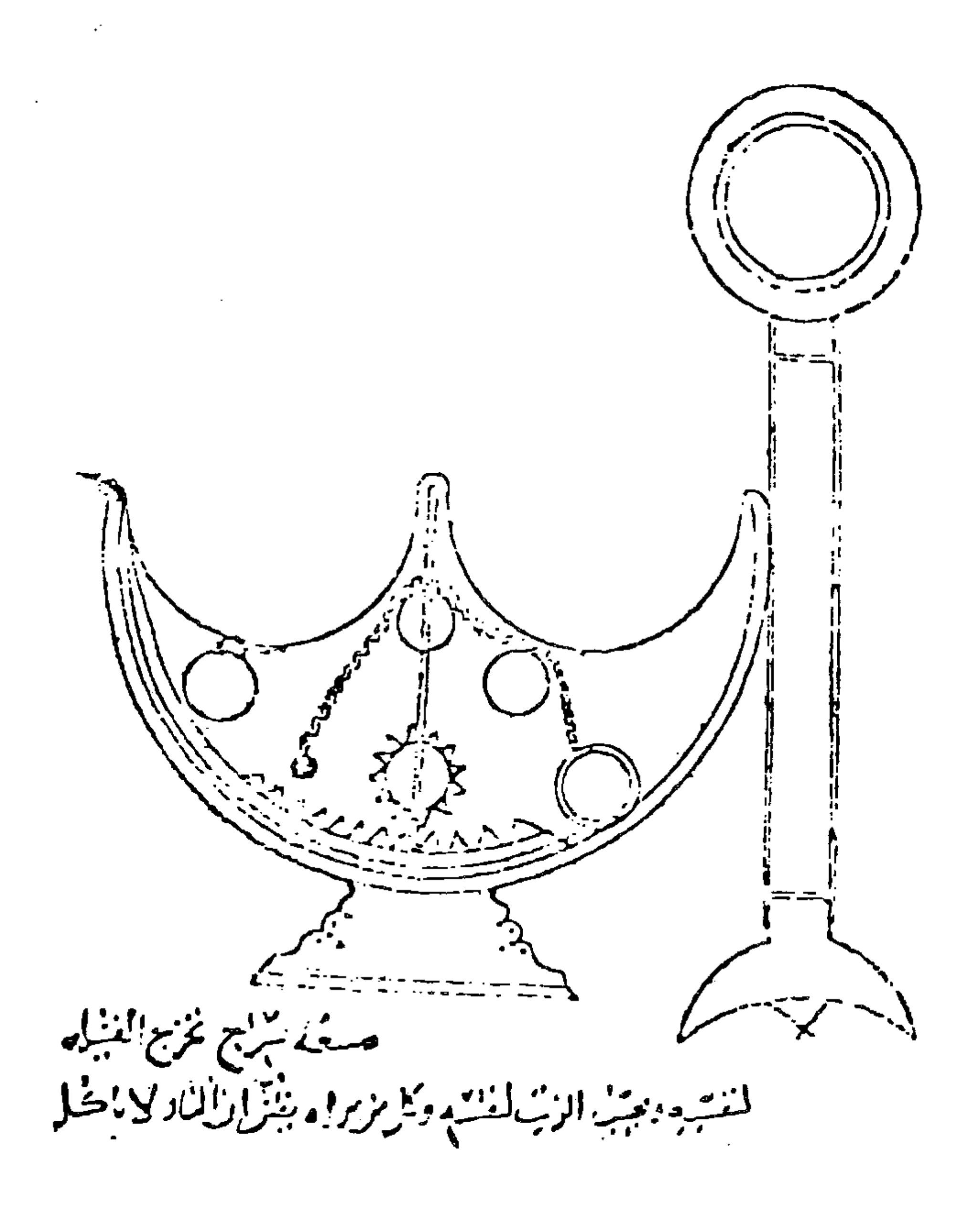
أعلى ، وكيفية ترشيح مياه الآبار من الجوانب ، وبينوا كيفية صعود المياه الى الأماكن العالية بالقلاع ورؤوس المنارات ، وطبقوا ذلك على حاجاتهم اليومية وفي القلاع المرتفعة ، وكان علم السوائل عندهم من فروع الحيل » .

من هذا العرض المقتضب نخلص الى أن بني موسى بن شاكر قد أدلوا بسهم وافر في مجال « الحيل » ، ذلك المجال الذي يختص بالوسائل والتراكيب الميكانيكية (الآلية) ، كذلك بالأجهزة التي تعمل بضغط الهواء أو بضغط السوائل ، وهي ما تعرف بصنعة الأواني العجيبة ، وكان البعض يشيرون الى مثل هذه الأجهزة بالآلات الروحانية نقلاً عن الإغريق ، وكأنما تقوم أرواح بتشغيلها نظراً لعدم ظهور العلل الفاعلة للحركات ، وهذا أول الطريق الى الآلات التي تعمل من تلقاء نفسها . هذا وقد نشر حديثاً كتاب الحيل باللغة الانجليزية ، ثم ظهر باللغة العربية ، ولنا عودة الى هذا الموضوع بالتفصيل في كتاب قادم بمشيئة الله تعالى .

أعمالهم الفلكية

بنى موسى بن شاكر وأولاده مرصداً كبيراً على طرف جسر بغداد ، فكانت أرصادهم مرجعاً لمن أتى بعدهم من علماء عرب ومسلمين وغيرهم . يذكر محمد فائز القصري في كتابه (**مظاهر الثقافة الإسلامية وأثرها في الحضارة**) :

« قام محمد بن موسى بن شاكر وأخواه بحسابات فاقت ما وصل اليه بطليموس وفلكيو العصر المروزي ، حتى أن البيروني الكبير صرح بعد مرور مائة وخمسين عاماً (إني أرى أن بوسع المرء أن يعتمد على



شكل (٤) ـ رسم توضيحي لقنديل من القناديل التي ترتفع فيها الفتائل تلقائياً لأحمد بن موسى بن شاكر .
(عن « كتاب الحيل لبني موسى بن شاكر ») .

ما قام به أبناء موسى من أبحاث . . .) » .

وعن محمد بن موسى بن شاكر ـ الابن الأكبر ـ يقول أنور الرفاعي :

« انه نبغ في الفلك والرياضيات والفلسفة والطب ، ونبغ أحمد في علم الميكانيكا ، وبرز الحسن في علم الهندسة ، وبعد أن عمل الأخوة الثلاثة في دار الرصد المأمونية في الشماسية في أعلى بغداد ، أنشأوا مرصداً خاصاً بهم في دارهم التي أقاموها عند باب (الطاق) في جانب الرصافة في بغداد ، وساهموا في عملية قياس محيط الأرض التي تمت في عهد المأمون في صحراء سنجار في شمال العراق وفي تدمر في بر الشام » .

ويضيف معروف ناجي في كتابه (**المراصد الفلكية ببغداد**) :

« في مرصد سامراء رأيت آلة بناها الأخوان محمد وأحمد أبناء موسى ، وهي ذات شكل دائري تحصل صور النجوم ورموز الحيوانات في سطحها ، وتديرها قوة مائية ، وكلما غاب نجم في قبة السماء اختفت صورته في اللحظة ذاتها في الآلة ، وإذا ما ظهر نجم في قبة السماء ظهرت صورته في الخط الأفقي من الآلة » .

هذا بعض ما جاء من ذكر لأعمال بني موسى بن شاكر في مجال الفلك ، ومنه يبدو أن محمداً ـ الأخ الأكبر ـ هو الذي كان يقود مجموعة العمل التي تكونت أساساً من الأخوة الثلاثة يساعدهم فريق من الفلكيين والمساحين والصناع .

مؤلفات بني موسى

صنف بنو موسى بن شاكر كتباً كثيرة في حقول عديدة منها الهندسة والمساحة والحيل والفلك وغيرها ، إلا أن الكثير منها قد فقد ، ولعلنا نرجع في بيان مؤلفاتهم الى ما يقوله ابن النديم في كتابه « **الفهرست** »[١] عنها :

(١) كتاب بني موسى في الفرسطون[٢] .
(٢) كتاب الحيل ، لأحمد بن موسى .
(٣) كتاب الشكل المدور المستطيل[٣] ، للحسن بن موسى .
(٤) كتاب حركة الفلك الأولى ، مقالة لمحمد .
(٥) كتاب المخروطات[٤] .
(٦) كتاب المثلث[٥] ، لمحمد .
(٧) كتاب الشكل الهندسي الذي بين جالينوس أمره ، لمحمد .
(٨) كتاب الجزء ، لمحمد .
(٩) كتاب بيّن فيه بطريق تعليمي ومذهب هندسي أنه ليس في خارج كرة الكواكب الثابتة كرة تاسعة ، لأحمد بن موسى .
(١٠) كتاب في أولية العالم ، لمحمد .
(١١) كتاب المسألة التي ألقاها على سند بن علي أحمد بن موسى .

---

(١) طبعة مكتبة خياط ببيروت ، صفحة ٢٧١ .
(٢) هو الميزان ذو العاتق .
(٣) يقصد الشكل الإهليلجي .
(٤) ينسب لمحمد .
(٥) في الأصل « ثلث » وهو تصحيف واضح .

(١٢) كتاب على مائية الكلام ، مقالة لمحمد .
(١٣) كتاب مسائل جرت أيضاً بين سند وبين أحمد .
(١٤) كتاب مساحة الأكر[1] ، وقسمة الزوايا بثلاثة أقسام متساوية ، ووضع مقدار بين مقدارين ليتولى على قسمة واحدة » .

وفضلاً عما جاء في «الفهرست»، تنسب إلى بني موسى الكتب الآتية :

(١٥) كتاب يبحث في الآلات الحربية .
(١٦) كتاب يحتوي على تنقيح مخروطات أبولونيوس (ويحتمل أن يكون هو نفسه كتاب المخروطات المذكور تحت (٥) عاليه) .
(١٧) كتاب قياس المساحات المسطحة والمستديرة .

وقد ترجمه جيرار الكريموني ، وعرف في أوروبا باسم « كتاب الأخوة الثلاثة في الهندسة » ، وقد سبقت الإشارة الى هذا الكتاب .

(١٨) كتاب التقاويم للمنازل السيارات .

إن أبناء موسى بن شاكر قد عاشوا في بيئة علمية بحتة ، حيث أن والدهم موسى بن شاكر كان من مشاهير علماء الفلك عند أمير المؤمنين المأمون ، ولما توفي موسى لم يدخر المأمون وسعاً في أن يرعى هؤلاء الأيتام ، ويشرف على تربيتهم بنفسه ، حتى وصلوا الى «المستوى الرفيع» الذي خولهم الانضمام الى أساتذة بيت الحكمة ، فبذلوا جهدهم هناك حتى كسبوا احترام علماء بيت الحكمة ، وصاروا

---

(١) ينسب للحسن .

هم علماء بارزين في كثير من المجالات العلمية النظرية والتطبيقية .

ولقد تطرق أبناء موسى بن شاكر الى بعض الموضوعات التي لم تحظ بتقدير كافٍ من علماء اليونان مثل الهندسة الميكانيكية ، فقدم أبناء موسى فيها ابتكارات كثيرة ، منها على سبيل المثال ترتيب النافورات بأشكالها المتباينة والساعات النحاسية والآلات والوسائل الميكانيكية التي كان يطلق عليها اسم : « الحيل » . وتعطي تلك الابتكارات وغيرها فكرة جيدة عن اتجاه علماء العرب والمسلمين نحو التقنية منذ صدر حضارتهم ، ومن المجحف حقاً أن علماء الغرب يرددون فكرة ظالمة مؤداها أن اهتمام العرب والمسلمين اقتصر على العلوم الانسانية ، وأهمل العلوم النظرية والتطبيقية ، ويظهر مما تقدم عن أعمال بني موسى بن شاكر أن هذه مقولة عارية تماماً عن الصحة .

ومن الحق أن يقال أن موسى بن شاكر قد جعل من بيته جامعة ، ومن أبنائه دارسين مقبلين على العلم ، فنجد أن محمداً قد نال شهرة عظيمة في علوم الفلك والرياضيات والفلسفة والطب ، في حين اهتم أحمد بالناحية التقنية ، حيث ركز على تطوير وابتكار كثير من الآلات والوسائل الميكانيكية ، أما الحسن فقد حصل على ريادة عصره في علم الهندسة ، ومما يجدر ذكره هو تعاون بني موسى فيما بينهم الى درجة أنهم أصبحوا مثالاً يحتذى في مجال العمل في مجموعة ، حيث أن كثيراً من بحوثهم ومؤلفاتهم مشتركة بينهم .

نرجو أن يتخذ أبناء موسى قدوة حسنة لشباب أمتنا العربية والإسلامية في الإخاء والتعاون على ما فيه الخير لهم ولأمتهم وللإنسانية جمعاء .

٢٠٢ ـ الكندي

(١٨٥ ـ ٢٥٢ هـ)

(٨٠١ ـ ٨٦٧ م)

ترجمته

هو أبو يوسف يعقوب بن إسحق بن الصباح بن عمران بن إسماعيل بن محمد بن الأشعث بن قيس ، ينتسب الى كندة ، ومن ثم سمي بالكندي ، يقول عنه ابن النديم في كتابه « الفهرست »(1) :

« فاضل دهره ، وواحد عصره في معرفة العلوم القديمة بأسرها ، ويسمى فيلسوف العرب .

وكتبه في علوم مختلفة مثل : المنطق ، والفلسفة ، والهندسة ، والحساب ، والأرثماطيقى ، والموسيقى ، والنجوم وغير ذلك .

ونحن نذكر جميع ما صنفه في سائر العلوم إن شاء الله تعالى » .

كان أبوه إسحق بن الصباح أميراً على الكوفة على زمن الخليفة المهدي (١٥٨ ـ ١٦٩ هـ) وهارون الرشيد (١٧٠ ـ ١٩٣ هـ) ، وهو ينحدر من آباء كانوا ملوكاً على كندة ، أو على بني الحارث

(١) طبعة مكتبة خياط ببيروت ، الصفحات ٢٥٥ حتى ٢٦١ .

الأصغر ، في جنوب الجزيرة العربية[1] .

ولـد الكندي في مـدينة « واسط » ، وتقـع على نهـر البصـرة والكوفة ، وكان قد أسسها الحجاج سنة ٨٣ هـ (٧٠٢ م) ، وقد نزل الكندي البصرة ، وتلقى العلم والأدب ببغداد ، وكان يتمتع بمنزلـة عالية عند المأمون ، وكذا عند المعتصم وولده أحمد ، وقد كوّن في بغداد « مدرسة المشائين » .

يروي ابن أبي أصيبعة قصة ما كان بين ابنيّ موسى بن شاكر ـ محمد وأحمد ـ وبين الكندي ، فيقول في كتـابه « عيـون الأنباء في طبقات الأطباء »[2] :

« كان محمد وأحمد ابنا موسى بن شاكر في أيام المتوكل يكيدان كل من ذكر بالتقدم في معرفة ، فأشخصا سنـد بن علي الى مدينـة السلام ، وباعـداه عن المتوكـل ، ودبرا على الكنـدي حتى ضربـه المتوكل ، ووجها الى داره ، فأخذا كتبه بأسرها ، وأفرادها في خزانة سميت الكندية » .

وقد اعتبر الكندي اغتصاب خزانة كتبه أعظم بلاء مما ناله من ضرب وإهانة على يد المتوكل، بيد أن هذا الحال لم يدم طـويلاً ، حيث أن حـادث حفر النهـر المعروف بـالجعفري قـد أدى إلى قيام الخليفة المتوكل باستدعاء سند بن علي من مدينة السلام بقصد النظر فيما آل إليه حال النهر ، وقد انتصر سند بن علي للكندي ، إذ أنـه

(١) كتاب « طبقات الأمم » للقاضي صاعد بن أحمد الأندلسي ، طبعة القاهرة ، صفحة ٥٩ .

(٢) طبعة المطبعة الوهبية ، عام ١٨٨٢م ، الجزء الأول ، الصفحتان ٢٠٧ ، ٢٠٨ .

اشترط على ابنيّ موسى بن شاكر أن يردا على الكندي كتبه حتى ينقذهما من بطش المتوكل ، فقاما برد كتب الكندي اليه .

ولفيلسوف العرب أقوال مأثورة ، نذكر نماذج منها فيما يلي :

« يحتاج طالب العلم الى ستة أشياء حتى يكون فيلسوفاً ، فإن نقصت لم يتم :

ذهن بارع ، وعشق لازم ، وصبر جميل .

وروع خال ، وفاتح مفهم ، ومدة طويلة » .

« من جهل ، رذل » .

« من ملك نفسه ، ملك المملكة العظمى » .

« العبد حرٌ ما قنع ، والحر عبدٌ ما طمع » .

« العاقل من يظن أن فوق علمه علماً ، فهو أبداً يتواضع لتلك الزيادة ، والجاهل يظن أنه قد تناهى ، فتمقته النفوس »[1] .

وقد اشتغل الكندي بعلوم الحكمة والطبيعيات والرياضيات والفلك والطب ، ولم تكن الطبيعيات ـ على عصره ـ منفصلة عن الفلسفة ، وإنما كانت الفلسفة مشتملة على العلم الطبيعي ، وعلى ما بعد الطبيعة ، وقد صنف الكندي مؤلفات كثيرة ، كما أنه ترجم مؤلفات يونانية عديدة ، ولا غرو فهو أحد المترجمين الأربعة المشهورين (وهؤلاء هم :

حنين بن إسحاق ، ويعقوب بن إسحاق الكندي ، وثابت بن قرة الحراني ، وعمر الفرخان الطبري) .

---

(١) نفس المرجع السابق ، صفحة ٢٠٩ .

تأثر الكندي بفلسفة أفلاطون[1] (٤٢٧ ـ ٣٤٧ ق . م .) وبفلسفة أرسطو[2] (٣٨٤ ـ ٣٢٢ ق . م) ، فكان يتبع أفلاطون في القضايا الروحية، ويظهر استقلالاً عن فلسفة أرسطو في موضوع الغيبيات ، ويؤيد فيثاغورس[3] (المتوفى ٤٩٧ ق. م .) في تفسيره للعلوم ، ولقد كان الكندي ذا فكر نقاد ، فاتجه إلى التجربة أكثر مما اتجه اليها أرسطو ، وقد أجرى الكندي عمليات تبخر وتكثيف ، وكتب عن التقطير والتصعيد في كتابه المسمى « بكيمياء العطر والتصعيدات » ، وكان الكندي من الرافضين لامكانية تحويل المعادن الرخيصة كالنحاس إلى معادن ثمينة كالذهب ، ولكنه كان يؤمن بتأثير الكواكب على وجود الانسان وسلوكه ، كما كان يعتقد بكروية الكون ، وله في ذلك كتب ورسائل كثيرة .

آثاره الفلسفية والعلمية

خلّف الكندي وراءه مجموعة هائلة من المصنفات في أغلب فروع المعرفة ، وقد أتى ابن النديم على ذكر ما عرفه منها في كتابه « الفهرست »[4] الذي يبين أن مصنفات الكندي تبلغ ٢٤٠ مصنفاً ما بين كتاب ورسالة ومقال موزعة على النحو الآتي :

(١)	كتبه الفلسفية	: ٢٢	كتاباً
(٢)	كتبه المنطقية	: ٩	كتب

---

(١) Plato.

(٢) Aristotoles.

(٣) Pythagoras of Samos.

(٤) كتاب « الفهرست » لابن النديم ، طبعة مكتبة خياط ببيروت ، الصفحات ٢٥٦ ـ ٢٦١ .

(٣)	كتبه الحسابيات	: ١١	كتاباً
(٤)	كتبه الكريات	: ٨	كتب
(٥)	كتبه الموسيقيات	: ٧	كتب
(٦)	كتبه النجوميات	: ١٩	كتاباً
(٧)	كتبه الهندسيات	: ٢٣	كتاباً
(٨)	كتبه الفلكيات	: ١٦	كتاباً
(٩)	كتبه الطبيات	: ٢٢	كتاباً
(١٠)	كتبه الأحكاميات	: ١٠	كتب
(١١)	كتبه الجدليات	: ١٧	كتاباً
(١٢)	كتبه النفسيات	: ٥	كتب
(١٣)	كتبه السياسيات	: ١٢	كتاباً
(١٤)	كتبه الأحداثيات	: ١٣	كتاباً
(١٥)	كتبه الأبعاديات	: ٨	كتب
(١٦)	كتبه التقدميات	: ٥	كتب
(١٧)	كتبه الأنواعيات	: ٣٣	كتاباً

*** مجموع الكتب والرسائل : ٢٤٠ كتاباً ورسالة**

بعض مؤلفات الكندي

نقدم فيما يلي ـ على سبيل المثال لا الحصر ـ سرداً ببعض مصنفات الكندي في شتى فروع المعرفة لنتبين مدى شمول دراساته وتنوعها :

١ ـ كتاب الكندي إلى المعتصم بالله في الفلسفة الأولى .

٢ ـ رسالة في حدود الأشياء ورسومها .

٣ ـ رسالة في الفاعل الحق الأول التام ، والفاعل الناقص الذي هو بالمجاز .

٤ ـ رسالة في إيضاح تناهي جرم العالم .

٥ ـ رسالة في مائية ما لا يمكن أن يكون لا نهاية له ، وما الذي يقال « لا نهاية له » .

٦ ـ رسالة في وحدانية الله وتناهي جرم العالم .

٧ ـ كتاب في الابانة عن العلة الفاعلة القريبة للكون والفساد .

٨ ـ رسالة في الابانة عن سجود الجرم الأقصى وطاعته لله عز وجل .

٩ ـ رسالة في أنه توجد جواهر لا أجسام .

١٠ ـ رسالة في القول في النفس ، المختصر من كتاب أرسطو وأفلاطن وسائر الفلاسفة .

١١ ـ رسالة في ماهية النوم والرؤ يا .

١٢ ـ رسالة في العقل .

١٣ ـ رسالة في كمية كتب أرسطو طاليس ، وما يحتاج إليه في تحصيل الفلسفة .

١٤ ـ كتاب الجواهر الخمسة .

١٥ ـ رسالة في الابانة عن ان طبيعة الفلك مخالفة لطبائع العناصر الأربعة .

١٦ ـ رسالة في أن العناصر والجرم الأقصى كرية الشكل .

١٧ ـ رسالة في السبب الذي له نسبت القدماء الأشكال الخمسة الى الاسطقسات .

١٨ ـ رسالة في الجرم الحامل بطباعه اللون من العناصر الأربعة ، والذي هو علة اللون في غيره .

١٩ ـ رسالة في العلة التي لها تكون بعض المواضع لا تكاد تمطر .
٢٠ ـ رسالة في علة كون الضباب .
٢١ ـ رسالة في علة الثلج والبرد والبرق والصواعق والرعد والزمهرير .
٢٢ ـ رسالة في العلة التي لها يبرد أعلى الجو ويسخن ما قرب من الأرض .
٢٣ ـ رسالة في علة اللون اللازوردي الذي يرى في الجو في جهة السماء، ويظن أنه لون السماء .
٢٤ ـ رسالة في العلة الفاعلة للمد والجزر .
٢٥ ـ رسالة في أنه لا تنال الفلسفة الا بعلم الرياضيات .
٢٦ ـ كتاب الحث على تعلم الفلسفة .
٢٧ ـ كتاب مائية العلم وأقسامه .
٢٨ ـ كتاب أقسام العلم الأنسي .
٢٩ ـ كتاب مسائل سئل عنها في منفعة الرياضيات .
٣٠ ـ رسالة في الرفق في الصناعات .
٣١ ـ رسالة في المدخل إلى الأرثماطيقى (خمس مقالات) .
٣٢ ـ رسالة في استعمال الحساب الهندي (أربع مقالات) .
٣٣ ـ رسالة في الابانة عن الأعداد التي ذكرها أفلاطن في كتابه السياسة .
٣٤ ـ رسالة في تأليف الأعداد .
٣٥ ـ رسالة في التوحيد من جهة العدد .
٣٦ ـ رسالة في استخراج الخبىء والضمير .
٣٧ ـ رسالة في الزجر والفأل من جهة العدد .
٣٨ ـ رسالة في الخطوط والضرب بعدد الشعير .

٣٩ ـ رسالة في الكمية المضافة .
٤٠ ـ رسالة في النسب الزمانية .
٤١ ـ رسالة في الحيل العددية وعلم اضمارها .
٤٢ ـ رسالة في أن العالم وكل ما فيه كري الشكل .
٤٣ ـ رسالة في أن الكرة أعظم الأشكال الجرمية ، والدائرة أعظم من جميع الأشكال البسيطة .
٤٤ ـ رسالة في أن سطح ماء البحر كري .
٤٥ ـ رسالة في تسطيح الكرة .
٤٦ ـ رسالة في الكريات .
٤٧ ـ رسالة في عمل السمت على كرة .
٤٨ ـ رسالة في عمل الحق الست واستعمالها .
٤٩ ـ رسالة في اصلاح كتاب إقليدس .
٥٠ ـ رسالة في اصلاح المقالة الرابعة عشر والخامسة عشر من كتاب إقليدس .
٥١ ـ رسالة في تقريب قول أرشميدس في قدر قطر الدائرة من محيطها .
٥٢ ـ رسالة في تقريب وتر الدائرة .
٥٣ ـ رسالة في تقريب وتر المتسع .
٥٤ ـ رسالة في تقسيم المثلث والمربع وعملهما .
٥٥ ـ رسالة في كيفية عمل دائرة مساوية لسطح أسطوانة مفروضة .
٥٦ ـ رسالة في قسمة الدائرة ثلاثة أقسام .
٥٧ ـ رسالة في البراهين المساحية لما يعرض من الحسابات الفلكية .
٥٨ ـ رسالة في شروق الكواكب وغروبها بالهندسة .

٥٩ ـ رسالة في تصحيح قول إسقلاوس في المطالع .
٦٠ ـ رسالة في استخراج خط نصف النهار وسمت القبلة بالهندسة .
٦١ ـ رسالة في عمل الرخامة بالهندسة .
٦٢ ـ رسالة في استخراج الساعات على نصف كرة بالهندسة .
٦٣ ـ رسالة في عمل الساعات على صفيحة تنصب على السطح الموازي للأفق خير من غيرها .
٦٤ ـ رسالة في صنعة الأسطرلاب .
٦٥ ـ رسالة في اختلاف المناظر .
٦٦ ـ رسالة في اختلاف مناظر المرآة .
٦٧ ـ رسالة في المناظر الفلكية .
٦٨ ـ رسالة في البرهان على الجسم السائر ومائية الأضواء والأظلام .
٦٩ ـ رسالة في عمل المرايا المحرقة .
٧٠ ـ رسالة في سعار المرآة .
٧١ ـ رسالة في جواب أربع عشرة مسألة طبيعيات سأله عنها بعض اخوانه .
٧٢ ـ رسالة في أنواع الجواهر الثمينة وغيرها .
٧٣ ـ رسالة في أنواع الحجارة .
٧٤ ـ رسالة في أنواع السيوف والحديد .
٧٥ ـ رسالة فيما يطرح على الحديد والسيوف حتى لا تتثلم ولا تكل .
٧٦ ـ رسالة في استخراج آلة وعملها ، يستخرج بها أبعاد الأجرام .
٧٧ ـ رسالة في عمل آلة يعرف بها بعد المعاينات .
٧٨ ـ رسالة في المساكن .
٧٩ ـ رسالة في أبعاد مسافات الأقاليم .

٨٠ ـ رسالة في معرفة أبعاد قلل الجبال .

هـذا بخلاف كتبـه ورسائله في المنـطق والجـدل والسيـاسـة والأحكـام والأحداث والنفسيـات والفلك والنجـوميـات والمـوسيقى والطب والكيمياء .

بعض جهد الكندي في الطبيعيات

يهمنا في دراستنا الحالية ما جاء في كتابات الكنـدي من آراء ونظريات وأمور تتعلق بالعلوم الطبيعية ، وهي أعمال ورد بعضها في كتبه الفلسفية ، بينما جاء بعضهـا الآخر في كتب أو رسـائل مستقلة أفردها لها الكندي ، ونشير فيما يلي إلى مؤلفات الكندي التي تعرض بوجه خاص للعلوم الطبيعية[١] .

المناظر

(١) كتاب رسالته في اختلاف المناظر .
(٢) كتاب رسالته في اختلاف مناظر المرآة .
(٣) كتاب رسالته في سعار المرآة .
(٤) كتاب رسالته في مطرح الشعاع (وتعالج المرايا المحرقة) .
(٥) كتاب رسالته في الشعاعات .
(٦) كتاب رسالته في فصل ما بين التسيير وعمل الشعاع .
(٧) كتاب رسالته في عمل المرايا المحرقة .
(٨) كتاب رسالته في المناظر الفلكية .

---

(١) كتاب « الفهرست » لابن النديم ، طبعة مكتبة خياط ببيروت ، الصفحات ٢٥٦ ـ ٢٦١ .

(٩) كتاب رسالته فيما سئل عنه من شرح ما عرض له الاختلاف في صور المواليد .

(١٠) كتاب رسالته في مائية الفلك ، واللون اللازم اللازوردي المحسوس في جهة السماء .

(١١) كتاب رسالته في مائية الجرم الحامل بطباعه للألوان من العناصر الأربعة .

(١٢) كتاب رسالته في البرهان على الجسم السائر ومائية الأضواء والأظلام .

الظواهر الطبيعية

(١٣) كتاب رسالته في المد والجزر .

(١٤) كتاب رسالته في علل أحداث الجو .

(١٥) كتاب رسالته في العلة التي لها يبرد أعلى الجو ، ويسخن ما قرب من الأرض .

(١٦) كتاب رسالته في علة الرعد والبرق والثلج والبرد والصواعق والمطر .

(١٧) كتاب رسالته في علة كون الضباب ، والأسباب المحدثة له في أوقاته .

(١٨) كتاب رسالته في علم حدوث الرياح في باطن الأرض المحدثة كثير الزلازل والخسوف .

(١٩) كتاب رسالته في الأثرين المحسوسين في الماء .

الأحجار الكريمة

(٢٠) كتاب رسالته في أنواع الحجارة .

(٢١) كتاب رسالته في أنواع الجواهر الثمينة وغيرها .

السيوف والحديد

(٢٢) كتاب رسالته في أنواع السيوف والحديد .

(٢٣) كتاب رسالته فيما يطرح على الحديد والسيوف حتى لا تتثلم ولا تكل .

الحركة والزمان

(٢٤) كتاب رسالته في بطلان قول من زعم أن بين الحركة الطبيعية والعرضية سكون .

(٢٥) كتاب رسالته في أن الجسم في أول ابداعه لا ساكن ولا متحرك ظن باطل .

(٢٦) كتاب رسالته في مائية الزمان والحين والدهر .

(٢٧) كتاب رسالته في سرعة ما يرى من حركة الكواكب إذا كانت في الأفق ، وإبطائها كلما علت .

عن العلم الطبيعي

(٢٨) كتاب مائية العلم وأقسامه .

(٢٩) كتاب رسالته الكبرى في مقياسه العلمي .

(٣٠) كتاب رسالته بإيجاز في مقياسه العلمي .

(٣١) كتاب رسالته في جواهر الأجسام .

(٣٢) كتاب رسالته في أن العالم وكل ما فيه كري الشكل .

(٣٣) كتاب رسالته في أن سطح ماء البحر كري .

(٣٤) كتاب رسالته في جواب مسائل طبيعية في كيفيات نجومية .

(٣٥) كتاب رسالته في جواب أربع عشرة مسألة طبيعيات سأله عنها بعض اخوانه .

عرف الكندي في الغرب باسمه اللاتيني : « Alkendius » ، وقد وقف علماء الغرب على أعماله المترجمة الى اللغة اللاتينية قبل أن يكتشف عدد من كتبه في أصلها العربي بخزانات الكتب باستانبول ، ويبدو أن كتابه عن أنواع الجواهر الثمينة لم يصل إلى أيدينا بالرغم من أنه قد جاء ذكره على لسان البيروني في كتابه « الجماهر في معرفة الجواهر » حيث يقول[1] :

« ولم يقع إلي من هذا الفن غير كتاب أبي يوسف يعقوب بن إسحق الكندي في الجواهر والأشباه ، قد افترع فيها عذرته ، وظهر ذروته كاختراع البدائع في كل ما وصلت إليه يده من سائر الفنون ، فهو إمام المحدثين ، وأسوة الباقين » .

ويقول البيروني في موضع آخر من كتابه[2] :

« . . . وما نحكيه عن الكندي فأكثر الأسامي فيه منقول عن كتابه ، غير مسموع على فساد نسخته معنا ، والإعتراف أبلغ الإعتذار » .

هذا ويجيء ذكر الكندي وكتابه عن الجواهر في مواضع عديدة من كتاب البيروني ، ويبين من هذا وجود نسخة من كتاب الكندي بحوزة البيروني ، الذي يكثر الإشارة إلى ما جاء بها .

يشير البرتوس ماجنوس[3] (١٢٠٥ ـ ١٢٨٠ م) الى الكندي

---

(١) طبعة عالم الكتب ـ بيروت ، صفحتا ٣١ ، ٣٢ .
(٢) نفس المرجع السابق ، صفحتا ٥١ ، ٥٢ .
(٣) Albertus Magnus .

بلقب « فيلسوف العرب » ، وكان قد اطلع على كتاب الكندي الموسوم « في العقل » ، ولقد أشاد روجر بيكون[1] (١٢١٤ - ١٢٩٤ م) ببحوث الكندي في مجال البصريات ، كما أن جيرونيمو كاردانو[2] - أحد فلاسفة عصر النهضة الأوروبية - (١٥٠١ - ١٥٧٦ م) يعد الكندي واحداً من اثني عشرة شخصية تمثل قمة الفكر الانساني ، ذلك بسبب ذهاب الكندي إلى القول بنسبية الحواس .

يفسر الكندي أمر اللون بأنه ينشأ عن تواجد أو اختفاء نور الشمس أو موضع الظل ، كما أنه يعزو زرقة السماء لمزيج ظلمة السماء مع ذرات الغبار والبخار وما شاكلها في السماء من الدقائق التي تستمد مظهرها المضيء من الشمس ، ومن ثم فإن الكندي يرى أن اللون لا يوجد بحد ذاته ، وإنما اللون - في نظره - ظاهرة يحس بها كنتيجة لتفاعل الظلمة والنور .

لقد قدم أبو يوسف يعقوب بن اسحاق الكندي فيضاً هائلاً وتراثاً عظيماً في كل أنواع المعرفة ، وكانت مؤلفاته نبراساً لمن جاء بعده من علماء العرب والمسلمين ، ويعد ضياع العديد من مؤلفاته خسارة حقيقية للبشرية جمعاء .

استحق الكندي - بغير منازع - لقب « فيلسوف العرب » ، ولا عجب فهو الذي خلف وراءه أكثر من مائتين وأربعين مصنفاً ما بين كتاب ورسالة حسب ما جاء بفهرست ابن النديم ، ولتكن أعمال الكندي خير هادٍ لشبابنا المؤمن ، ولنقتف الكندي الذي كان يؤثر

---

(١) Roger Bacon.

(٢) Geronimo Cardano.

الحق والحقيقة على سائر الأمور ، وهو الذي يقول[1] :

« . . . ان الفلسفة هي علم الأشياء بحقائقها ، لأن كل شيء له حقيقة ، وأن في معرفة الحق كمال الإنسان وتمامه . . . » .

(١) « رسائل الكندي الفلسفية » ، طبعة القاهرة ، سنة ١٩٥٠م ، الجزء الأول ، صفحة ١٠٤ .

٣٠٢ - أبو بكر الرازي

(حوالي ٢٥٠ هـ - ٣٢٠ هـ)
(حوالي ٨٦٤ م - ٩٣٢ م)

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

ترجمته واهتماماته

هو أبو بكر محمد بن زكريا الرازي ، الذي عرف في الغرب باسم : «Rhazes» ، وقد قضى حياته في بغداد حيث توفي ، وكان موسوعة في العلوم ، وإننا وإن كنا نعرض في مؤلفنا هذا الى فضل الرازي في مجال العلم الطبيعي بوجه خاص ، إلا أننا نلقانا مدفوعين إلى الإشارة إلى انجازاته القيمة في مجالي الكيمياء والطب وهي جد عظيمة .

ولقد أحاط الرازي بمعظم فروع المعرفة ، ويؤكد ذلك قول ف . شروود تيلر في كتابه : « **الخيمياء أساس لعلم الكيمياء** » : « إن الرازي برز كموسوعة في جميع فروع المعرفة بدون استثناء ، إذ أنه كتب في الطب والفلسفة والكيمياء والرياضيات وعلم الأخلاق والميتافيزيقا[١] والدين وقواعد اللغة العربية والموسيقى والتيارات الهوائية . فهو في الحقيقة علامة عصره ، حيث كانت مؤلفاته الوفيرة

---

(١) الميتافيزيقا علم المعقولات أو الفلسفة التجريدية ، أي فلسفة ما وراء الطبيعة .

مرجعاً لعلماء أجمع ، كما بقيت كتبه ـ وخاصة في الطب ـ مرجعاً لأطباء أوروبا على مدى العصور » .

ويلمح الأستاذ خ . هاي في كتابه : « **قصة عباقرة المسلمين** » إلى : « ان الرازي تعلم في حداثته الموسيقى ، ثم الفلسفة ، ثم الرياضيات والفلك ، وعندما كبر تعلم الطب والكيمياء ، فأبدع فيهما إبداعاً مدهشاً ، وكتب في جميع فروع المعرفة قرابة مائتين وعشرين مؤلفاً ، وتمتاز كتبه بما تضمه بين دفتيها من علوم الإغريق والهنود ، فضلاً عن آرائه وبحوثه المبتكرة » .

يقول عنه ابن النديم في كتابه « **الفهرست** »[1] :

« أبو بكر محمد بن زكريا الرازي ، من أهل الري ، أوحد دهره ، وفريد عصره ، قد جمع المعرفة بعلوم القدماء ، وسيما الطب ، وكان يتنقل في البلدان ، وبينه وبين منصور بن إسماعيل صداقة ، وله ألَّف كتاب المنصوري .

قال لي محمد بن الحسن الورَّاق : قال لي رجل من أهل الريّ ، شيخ كبير ، سألته عن الرازي فقال :

كان شيخاً كبير الرأس مسفطاً ، وكان يجلس في مجلسه ودونه تلاميذ ، ودونهم تلاميذهم ، ودونهم تلاميذ أخر ، وكان يجيء الرجل فيصف ما يجد لأول من تلقاه ، فان كان عندهم علم ، وإلا تعداهم الى غيرهم ، فان أصابوا ، والا تكلم الرازي في ذلك .

وكان كريماً متفضلاً باراً بالناس ، حسن الرأفة بالفقراء

---

(١) طبعة مكتبة خياط ببيروت ، صفحة ٢٩٩ .

والأعلاء ، حتى كان يجري عليهم الجرايات الواسعة ويمرضهم .

قال :

ولم يكن يفارق المدارج والنسخ ، ما دخلت عليه قط إلا رأيته ينسخ ، اما يسود ويبيض ، وكان في بصره رطوبة ، لكثرة أكله للباقلى ، وعمي في آخر عمره ، وكان يقول انه قرأ الفلسفة على البلخي » .

كان الرازي من أولئك العلماء الذين يكثرون من القراءة ليلاً وخاصة عند النوم . ولهذا كان يفضل النوم على ظهره حتى إذا ما أخذته سنة من النوم وهو يقرأ ، سقط الكتاب على وجهه ، فأستيقظ ليواصل القراءة . ويقال انه قد فقد بصره من كثرة القراءة ومن إجراء التجارب الكيميائية في المعمل . ويرجع اهتمام الرازي بعلم الكيمياء الى كونه العلم الوحيد الذي يمكن الحصول منه على معلومات (حقائق) من التجارب التي يجريها تؤدي إلى استنتاج قوانين ، أو انه العلم يفترض فيه قانوناً ثم يحققه بالتجارب . ولكن الرازي لم يلبث طويلاً في هذا الميدان ، اذ أنه لما بلغ الأربعين ، تحول إلى الطب .

يقول ادوارد فاربر في كتابه : « **نوابغ الكيمياء** » : « ان الرازي نبغ في الكيمياء ، وفي سن الأربعين صار طبيباً ، وذلك لاهتمامه بأحوال الفقراء ومحاربته لجشع الأطباء ولاستغلالهم » .

ولقد أسهم الرازي إسهامات عظيمة امتازت بأمانته العلمية عندما كان يستفيد من المراجع العلمية . يقول قدري حافظ طوقان في كتابه : « **تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك** » : « ألف الرازي كتباً قيمة جداً في الطب ، وقد أحدث بعضها أثراً كبيراً في

تقدمه ، وفي طرق المداواة . وقد امتازت بما تجمعه من علوم اليونان والهنود الى آرائه وبحوثه المبتكرة ، وملاحظات تدل على النضج والنبوغ ، كما تمتاز بالأمانة العلمية ، إذ نسب كل شيء نقله الى قائله ، وأرجعه إلى مصدره » . ولذا يمكن القول بأن الرازي واسع الإطلاع متفنن في حقلي الطب والكيمياء ، حيث لم يقف عند حد الإطلاع والتبحر في انتاج علماء اليونان والفرس والهنود فحسب ، بل إنه كان منتجاً الى أبعد حدود الإنتاج ، ويتضح لنا ذلك من مؤلفاته العديدة التي سنشير إلى جانب منها في هذا البحث .

يقول المؤلف ديفيد يوجين سميث في كتابه : « **تاريخ الرياضيات ـ المجلد الأول** » : « إن أبا بكر محمد بن زكريا الرازي نال شهرة مرموقة في الطب، ولكنه قدّم كذلك انتاجاً يستحق التقدير والإشادة في علمي الهندسة والفلك » .

ويضيف أ . ج . براون في كتابه : « **الطب العربي** » قائلاً :

« إن أبا بكر محمد بن زكريا الرازي يعتبر بحق أعظم علماء المسلمين في الطب من ناحية الأصالة في البحث ، والخصوبة في التأليف . إن مسقط رأسه هو مدينة الري التي تبعد بضعة أميال الى الجنوب الغربي من طهران . ولقد كان الرازي في بدء حياته مغرماً بالموسيقى ، فكان عازفاً ممتازاً على العود ، لكنه لم يلبث طويلاً حتى انصرف الى دراسة الفلك والكيمياء والطب والرياضيات ، فصار من أعلام علماء العرب والمسلمين في هذه الميادين » .

ولقد اشتهر الرازي بمقدرته على التصنيف الذي يعتمد على منهج البحث العلمي والطريقة العلمية البحتة ، فعرف عنه أنه يعطي

كل ذي حق حقه ، فعندما كان يستعمل مرجعاً هندياً أو فارسياً أو يونانياً أو عربياً كان ينوه عنه في متن الكتاب .

يقول أمين خير الله في كتابه : « **ملخص إسهام علماء العرب في الطب** » : « عرف الرازي بين البحاثة في تاريخ العلوم بنزاهته العلمية ، فمثلاً عندما يستعمل مرجعاً كان يذكره في مؤلفاته ، كما كان عنده ذاكرة عجيبة جداً ، فهو يحفظ ما قرأ وقرىء عليه ، واشتهر بذلك بين طلابه وزملائه كأستاذ يعتبر أحسن مدرس ، فهو الطبيب الذي يقضي معظم وقته بين المرضى المراجعين ، فإذا كانت الحالة مستعصية يتولاها الرازي بنفسه » .

وقد صرف الرازي جل وقته في الصغر لتعلم الموسيقى والفلسفة والرياضيات ، ولما بلغ الثلاثين من عمره ، اتجه الى علمي الطب والكيمياء وجمع بينهما ، ويعده كثير من المؤرخين من أعظم أطباء القرون الوسطى حتى أطلقوا عليه اسم (أبو الطب العربي) .

مؤلفات الرازي في الطبيعيات :

أتى ابن النديم في كتابه « الفهرست »[1] على بيان مصنفات الرازي حسب ما جاء بفهرست الرازي ، وتتكون من مجموعتين هما :

ما صنفه الرازي من الكتب	:	١١٦	كتاباً
ما سماه الرازي رسالة	:	٣٠	رسالة
المجموع	:	١٤٦	مصنفاً

(١) طبعة مكتبة خياط ببيروت ، الصفحات ٢٩٩ حتى ٣٠٢ .

هذا وقد توصل أبو الريحان البيروني في دراسته لأعمال الرازي إلى أنها وصلت إلى ١٨٤ مصنفاً .

ويهمنا مما كتب الرازي ما جاء خاصاً بحقل الطبيعيات ، وتضم كتبه في هذا المجال ما يلي :

(١) كتاب كيفيات الأبصار .
(٢) كتاب شروط النظر .
(٣) كتاب في علة جذب حجر المغناطيس للحديد .
(٤) كتاب في أن الحركة ليست مرئية ، بل معلومة .
(٥) كتاب في أن الجسم يتحرك من ذاته ، وأن الحركة مبدأ طبيعته .
(٦) كتاب في أنه لا يمكن أن يكون العالم لم يزل على مثال ما نشاهده .
(٧) كتاب الآراء الطبيعية .
(٨) كتاب الهيولى الكبير .
(٩) كتاب الهيولى المطلقة والجزئية .
(١٠) كتاب في الخلاء والملاء ، وهما الزمان والمكان .
(١١) كتاب هيئة العالم .
(١٢) كتاب سبب وقوف الأرض وسط الفلك .
(١٣) كتاب سبب تحرك الفلك على استدارة .
(١٤) كتاب في أنه لا يتصور لمن لا دراية له بالبرهان أن الأرض كروية وأن الناس حولها .

ومن مؤلفاته في فروع المعرفة الأخرى (غير المذكورة في هذا البحث) ما يلي : -

(١) كتاب المدخل الى المنطق .

(٢) كتاب المدخل التعليمي .
(٣) كتاب المدخل البرهاني .
(٤) كتاب الآيات .
(٥) كتاب في الانتقاد والتحرير على المعتزلة .
(٦) كتاب الشواهد .
(٧) كتاب المحبة .
(٨) كتاب رسائل الملوك .
(٩) كتاب في الرياضة .
(١٠) رسالة في أن قطر المربع لا يشارك الضلع من غير هندسة .
(١١) كتاب فيمن استعمل تفضيل الهندسة للمرسومين بالهندسة .
(١٢) كتاب في الكواكب السبعة .
(١٣) رسالة في مقدار ما يمكن أن يستدرك من أحكام النجوم على رأي الفلاسفة الطبيعيين .
(١٤) كتاب الحيل .

بعض جهد الرازي في الطبيعيات :

الهيولى (المادة)

كتب الرازي ولا شك عدة مؤلفات في الهيولى . وقد خضع كل من ابن النديم وأبي الريحان البيروني لأعمال الرازي ، إلَّا أن كتابات الرازي لم تصل إلينا بطريق مباشرة ، وإنما تداعت إلينا في كتاب « زاد المسافرين »[١] لناصر خسرو[٢] ، ونسوق فيما يلي

(١) طبعة برلين ، سنة ١٣٤٢هـ = ١٩٢٢م ، صفحة ٧٣ وما بعدها .
(٢) هو أبو المعين ناصر بن خسرو المتوفى سنة ٤٨١هـ= ١٠٨٨م .

مقتطفات من ترجمته العربية[1] حيث يشير ناصر خسرو الى رأي الرازي في الهيولى .

« ليست الهيولى المطلقة سوى أجزاء لا تتجزأ ، بحيث أن يكون لكل واحد عظم ، لأنه لو لم يكن لكل واحد من تلك الأجزاء عظم ، لم يحصل بتجمعها شيء له عظم .

وأيضاً لا يجوز أن يكون لأي جزء (يقصد الجزء الذي لا يتجزأ) من عظم حتى يجوز أن يوجد عظم أصغر مما هو عليه ، وذلك أنه لو كان لجزء الهيولى جزء ، لكان الجزء نفسه جسماً مركباً ، ولم تكن الهيولى مبسوطة ، مع أن الهيولى التي هي مادة الجسم مبسوطة » .

وينسب إلى أبي بكر الرازي قوله :

« إن تركيب الأجسام من تلك الأجزاء التي لا تتجزأ ، وسينتهي تفرق تركيب أجسام العالم ـ في آخر أمر العالم ـ إلى تلك الأجزاء بعينها ، وهذه هي الهيولى المطلقة » .

ذهب الرازي الى القول بأن المادة تتكون من أجزاء غاية في الدقة ، بحيث أن هذه الأجزاء الدقيقة لا تقبل التجزئة ، وأن تفرق تركيب أجسام العالم ـ في آخر أمر العالم ـ سينتهي الى تلك الأجزاء الدقيقة للغاية والتي لا تقبل التجزئة ، وهي التي أطلق عليها الرازي تسمية « الهيولى المطلقة » ، ولعل هذا الرأي للرازي هو ما نعبّر عنه اليوم بتكون المادة من ذرات ، وهو رأي صائب .

---

(1) كتاب « رسائل فلسفية » للرازي ، جمع وتصحيح بول كراوس ، طبعة جامعة فؤاد الأول ، عام ١٩٣٩م ، صفحة ٢٢٠ وما بعدها .

كيفيات الأجسام :

يشير ناصر خسرو في موضع آخر من كتابه « زاد المسافرين »[1] إلى فكر الرازي عن كيفيات الأجسام والمظاهر والصفات المختلفة التي تبدو عليها ، فيقول نقلاً عن أبي بكر الرازي :

« إن كيفيات الأجسام من ثقل وخفة ، وظلمة ونور وغيرها ، إنما ترجع إلى قلة أو كثرة الخلاء الذي امتزج بالهيولى ، فصار شيء ما خفيفاً ، وآخر ثقيلاً ، وشيء ما مضيئاً ، وآخر مظلماً ، لأن الكيفية عرض ، والعرض محمول على الجوهر ، والجوهر هو الهيولى .

وفي هذه الجملة التي عرفناها زبدة قول محمد بن زكريا الرازي في الهيولى » .

ويعقب ناصر خسرو على آراء الرازي ، فيقول شارحاً لها[2] :

« إن محمد بن زكريا الرازي ادعى أن الهيولى قديمة ، وأنها أجزاء في غاية الصغر ، ودون أي تركيب ، وأن الباريء سبحانه ركب أجسام العالم من تلك الأجزاء في خمسة تراكيب ، أعني :

الأرض ، والماء ، والهواء ، والنار ، والفلك » .

ويستطرد ناصر خسرو متحدثاً عن آراء الرازي ، فيقول :

« ويقول (أي ويقول محمد بن زكريا الرازي) :

أن ما كان من تلك الأجسام أكثر كثافة ، صار أكثر ظلمة ، وأن تركيب جميع الأجسام من (امتزاج) أجزاء الهيولى بأجزاء الخلاء ـ

---

(١) نفس المرجع السابق .

(٢) نفس المرجع السابق .

يعني المكان المطِلق ـ وأن أجزاء الهيولى في تركيب الأرض أكثر منها في تركيب الماء ، وأمّا أجزاء الخلاء فهي في الأرض أقل ، وفي الماء أكثر ، ومن أجل هذا صار الماء أخف من الأرض ، وصار الماء لطيفاً مضيئاً ، بينما كانت الأرض كثيفة مظلمة . . .

وأما التفاوت الذي يوجد بين هذه الأجسام من حيث الخفة والثقل والنور والظلمة ، فليس سببه سوى تفاوت أجزاء هذين الجوهرين في تركيبها . . . » .

من هذه النصوص يبين لنا أن الرازي ذهب إلى الأخذ بفكرة الإغريق البالغة القدم عن العناصر الأربعة التي تعتبر المكونات الأساسية لكل المواد ، وهي الأرض والماء والهواء والنار ، كما أن الرازي فسر الكثافة والظلمة وعكسهما بنسب امتزاج الذرات بالخلاء ، وهذه كلها آراء جانبها الصواب حسب ما توصلنا إليه من معرفة في العصر الحديث ، إلاَّ أننا لا بد وأن نقدر جهد القدماء الذين أعملوا فكرهم بجد وتواصل للكشف عن أسرار الكون حوالينا ، وما المكتشفات الحديثة إلاَّ حصيلة أجيال متعاقبة تبحث وتنقب ، وتشاهد وتفكر ، وتفرض وتجرب ، وتصيب وتخطىء .

الزمان

وردت في مجموعة تحتوي على مقالتين لأبي بكر الرازي[1]

---

(١) مجموعة مخطوط مكتبة راغب باشا باستانبول ـ رقم ١٤٦٣ ، ورقة ٨٩ ظ ، وتشمل المجموعة على مقالتين لأبي بكر الرازي ، وكذا على رسائل لأبي علي مسكويه ، ولأبي خير الحسن بن سوار وغيرها .

فقرة قصيرة بعنوان « الفصل بين الدهر والزمان » ، حيث يقول الرازي بلفظه :

« أن الدهر هو عدد الأشياء الدائمة ،
والزمان هو عدد الأشياء الزمانية ،

وهذان العددان يعدان الأشياء فقط ، أعني الحياة والحركة .

فان كل عاد إما أن يعد جزءاً بعد جزء ، وإما أن يعد الكل معاً ، فإن كان هذا على ذاك ، قلنا :

إن الشيء الذي يعد الكل هو الدهر ،
والشيء الذي يعد الأجزاء جزءاً بعد جزء هو الزمان .

فقد استبان الآن وصح أن العدد اثنان فقط : أحدهما يعد الأشياء الدائمة الروحانية ، وهو الدهر ، والآخر يعد الأشياء الجزئية الواقعة تحت الزمان ، وهو الزمان ، وهو عدد حركات الفلك » .

قد يكون هذا القول للرازي حقاً ، كما أنه يحتمل أن يكون لأحد المؤلفين الواردة أعمالهم ضمن المجموعة .

يفرق الرازي بين زمانين : زمان مطلق ، وزمان محدود ، حيث يرى أن « الزمان المطلق » هو الأبد السرمد ، الذي لا أول له ولا نهاية ، وقد أشار إليه بالدهر ، أما « الزمان » بوصفه المحصور أو المحدود فإن الرازي يقصد به الزمان النسبي الذي يقدر بحركة الأفلاك وجري الشمس والكواكب ، ونحس من ذلك كله تعاقب الليل والنهار ، وبه صار حساب الأيام والشهور والسنون ، أي وحدات الزمن عموماً .

المكان

يميز الرازي بين نوعين من المكان : مكان مطلق ، ومكان مضاف ، فالمكان المطلق قد مثل به وعاء يجمع أجساماً ، بحيث أنه إن رفعت الأجسام عن الوهم (أي عن التخيل) لم يرتفع الوعاء ، أما المكان المضاف فهو - في رأي الرازي - إنما هو مضاف إلى المتمكن ، فإذا لم يكن المتمكن لم يكن مكان ، فهو في هذا القول يتخذ صفة العارض .

هيئة العالم وحركته

كان الرازي من جملة القائلين بوقوع الأرض في مركز العالم كما قال بطليموس القلوذي ، وهو قول خاطىء ، إلاَّ أن الرازي نادى بكروية الأرض ، كما أنه ذهب إلى أن الأرض تفوق القمر حجماً ، بينما يقل جرم الأرض بكثير عن جرم الشمس ، وهو قول صحيح تماماً .

كيفية الابصار

خالف الرازي قول الإغريق بأن الابصار يحدث نتيجة خروج شعاع من العين ليقع على الجسم المرئي ، فسجل سبقاً واضحاً في كيفية الابصار ، حيث أنه يقرر أن الابصار يتم بخروج شعاع ضوئي من الشيء المرئي إلى العين ، وقد أصاب الرازي في رأيه هذا كل الصواب .

الثقل النوعي

يعزى الى الرازي كتاب « في محنة الذهب والفضة والميزان

الطبيعي » ، حيث يعرض الرازي للتمييز بين معدني الذهب والفضة ، وذلك عن طريق تعيين الثقل النوعي ، أي تعيين ثقل حجم معين من المادة منسوباً إلى ثقل نفس الحجم من الماء ، ولما كان الثقل النوعي للذهب (حوالي ١٩,٣) يفوق بكثير الثقل النوعي للفضة (حوالي ١٠,٤٥) أمكن التمييز بينهما بهذه الخاصية الطبيعية .

بعض جهد الرازي في الكيمياء

كان الرازي من علماء المسلمين الذين أعطوا علم الكيمياء قسطاً وافراً من اهتمامهم ، فامتاز على غيره بأسلوبه العلمي الذي يعتمد على التجارب العلمية . ويقول الرازي في مقدمة كتابه : (**سر الأسرار**) :

« شرحنا في هذا الكتاب ما سطرته القدماء من الفلاسفة مثل أغاثا ذيموس وهرمس وأرسطو طاليس وخالد بن يزيد بن معاوية وأستاذنا جابر بن حيان ، بل وفيه أبواب لم ير مثلها ، وكتابي هذا مشتمل على معرفة معان ثلاثة : (١) معرفة العقاقير ، (٢) معرفة الآلات ، (٣) معرفة التدابير (التجارب) » .

ويعد الرازي من عمالقة علماء الكيمياء ، وقد قضى في دراسة هذا العلم مدة من الزمن ، فكان الغربيون والشرقيون يعتبرونه مؤسس الكيمياء الحديثة ، كما أنه ألف كتباً كثيرة في هذا المضمار. وتعتمد جمهرة من علماء العرب العلامة الرازي في كتابهم : (**الموجز في تاريخ الطب والصيدلة عند العرب**) بقولهم :

« كما أن له كتباً قيمة في الكيمياء ، مما جعل البعض يعده مؤسس الكيمياء الحديثة في الشرق والغرب ، وفي كتاب الأسرار

شرح الرازي منهاجه في إجراء التجارب ، فكان يصف المواد التي يجري عليها التجارب ، ثم يصف الأدوات والآلات التي يستعملها ، ثم طريقة العمل . كذلك وصف الرازي الأجهزة العلمية التي كانت معروفة في عصره ، حيث وصف أكثر من عشرين من هذه الأجهزة المعدنية والزجاجية ، وكان وصفه وصفاً شاملاً ، عني فيه بذكر التفاصيل الدقيقة . وكان لمعرفته بالكيمياء أثر في طبه ، فكان ينسب الشفاء الى التفاعلات الكيميائية التي تجري بالجسم » .

يقول هولميارد في كتابه : (**صانعو الكيمياء**) :

« إن أبا بكر الرازي جرد مصنفاته الكيميائية من الغموض والإبهام والطلاسم والمعميات ، فكان اتجاهه العلمي وأسلوبه في الكيمياء يعتمدان على إجراء التجارب ، حيث كان يصف المواد التي يجري عليها تجاربه ، ثم يصف الأدوية والآلات التي يستعملها في كل تجربة ، ويشرح بعد ذلك طريقة العمل ، وقد حضر زيت الزاج (حامض الكبريتيك) والكحول ، وكان يستخدمه في العلاج واستخراج الأدوية » .

وتقول جمهرة من علماء العرب في كتابهم : (**الموجز في تاريخ الطب والصيدلة عند العرب**) :

« وقد حضر الرازي بعض الأحماض ، مثل حامض الكبريتيك ، وسماه زيت الزاج ، أو الزاج الأخضر ، كما حضر الكحول بتقطير المواد النشوية والسكرية المتخمرة ، وكان يستعمله في الصيدليات وفي الأدوية . وكذلك قدر الكثافة النوعية لعدد من السوائل مستعملاً ميزاناً سماه الميزان الطبيعي ، ويعتبر الرازي من أول من

اهتموا بتأثير النواحي النفسية في العلاج ، لأن للنفس الشأن الأول فيما بينها وبين البدن من صلة » .

وجدير بـالذكـر أن الرازي يعـد أول حكيم استعمل معلومـاته الكيميائية في خدمة الطب ، ويرى الرازي أن شفاء المـريض بفعل الأدوية التي يصفها الطبيب هو نتيجة لاثارة تفاعل كيميائي في جسم المريض ، ومن الواضح أن أبا بكر الرازي سلك مسلكاً علمياً خالصاً في جميع انتاجه في ميدان الكيمياء مما حدا علماء الشرق والغرب الى أن يكنوه بأبي الكيمياء التطبيقية .

يقول ف . شيروود تيلر في كتابه : (**الخيميائيون هم مؤسسو علم الكيمياء الحديثة**) :

« الرازي من العلماء العـالميين الذين لهم دور كبيـر في علم الخيمياء ، وقد قال الرازي في عدة مناسبات أن الإنسان لا يستحق لقب فيلسوف إلّا إذا كان ملماً بعلم الكيمياء النظرية والتطبيقية » .

هذا وقد قسم الرازي المواد الكيميائية المعروفة على زمانه إلى أربعة أقسام هي :

(١) المواد المعدنية .
(٢) المواد النباتية .
(٣) المواد الحيوانية .
(٤) المواد المشتقة .

كذلك فقد اتبع الرازي المنهج العلمي ، وقد قسم نشاطه في الكيمياء والطب إلى ثلاثة أقسام أساسية هي :

(١) معرفة العقاقير التي تستخدم في علاج المرضى .

(٢) معرفة الآلات التي تستعمل في العمليات الجراحية .

(٣) شرح التجارب بتبيين الخطوات التي يقوم بها الكيميائي حتى يصل إلى النتيجة المطلوبة .

ومما لا يقبل الجدل أن الرازي يعتبر من تلاميذ جابر بن حيان في ميدان الكيمياء ؛ فالرازي هو الذي طور كيمياء جابر بن حيان ونظمها وزاد عليها ما ابتدعه من نظريات كثيرة لم يعرفها جابر بن حيان . وقد لخص فرات فائق في كتابه : (**أبو بكر الرازي**) مآثر الرازي العلمية فأوردناها هنا مضيفين إليها بعض نقاط لم يذكرها الاستاذ فرات فائق في كتابه :

(١) وصف الرازي التجارب العلمية وصفاً دقيقاً ، مبيناً في ذلك التفاعلات الكيميائية .

(٢) اعتبر الرازي التجربة في الكيمياء أساساً للتأكد من صحة الأعمال الكيميائية ، وجعل علم الكيمياء يقوم على التجارب العلمية .

(٣) اعتبر الرازي أن المستحضرات الكيميائية من الطب ، وطبق نتائج هذا العلم على علاجات المرضى .

(٤) حضر الرازي بعض الأحماض مثل حامض الكبريتيك وذلك بتقطير الزاج الأخضر ، وسمّاه زيت الزاج . ونقل العالم الغربي ألبير حامض الكبريتيك عن الرازي وسماه كبريت الفلاسفة .

(٥) حصل الرازي على الكحول بتقطير المواد السكرية والنشوية

المتخمرة ، واستعمل الكحول في الصيدليات لاستخراج العقاقير .

(٦) عين الرازي الوزن النوعي لعدد من السوائل مستخدماً ميزاناً خاصاً سماه (الميزان الطبيعي) .

ولقد اتجه الرازي بكليته في السنوات الأخيرة من حياته الى ممارسة الطب حيث أن كثرة التجارب التي قام بها في حقل الكيمياء قد أضعفت بصره ، ويقال أنه فقد بصره نهائياً . وينوه سيد حسين نصر في كتابه (**العلوم والحضارة في الإسلام**) :

« بأن الرازي يأتي في المرتبة الثانية بعد ابن سينا في الطب ، وقد وقف جل وقته على ميدان الطب بعد أن ضعف بصره نتيجه لعكوفه على تجاربه الكيميائية في معمله ، وهو بلا ريب المرجع الثقة المعترف به في الشرق والغرب في ميداني الطب والكيمياء » .

ويذكر جورج لوكمان في كتابه (**قصة الكيمياء**) :

« أن الطبيب المعروف بالرازي الذي اشتهر في أوروبا باسم (Rases)قد كتب « كتاب سر الأسرار » في الكيمياء ، وقد ظل هذا الكتاب مرجعاً في أوروبا لعدة قرون في علم الكيمياء » .

هذا ويعد « كتاب سر الأسرار » ، كتاباً قيماً نقله كريمونا من اللغة العربية الى اللغة اللاتينية في أواخر القرن السادس الهجري (أواخر القرن الثاني عشر الميلادي) ، وبقيت أوروبا تعتمده في مدارسها وجامعاتها زمناً طويلاً .

يقول قدري حافظ طوقان في كتابه (**تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك**) :

شكل (٥) ـ صفحة من مخطوطة كتاب « سر الأسرار » في الكيمياء لأبي بكر بن محمد ابن زكريا الرازي (المتوفى ٣٢٠ هجرية = ٩٣٢ ميلادية) .

« وضع الرازي كتاباً نفيساً : هو كتاب سر الأسرار ، وضمنه المنهاج الذي يسير عليه في اجراء تجاربه ، فكان يبتدىء بوصف المواد التي يشتغل بها ، ثم يصف الأدوات والآلات التي يستعملها . وبعد ذلك يصف الطريقة التي يتبعها في تحضير المركبات . . . كما كان يشرح كيفية تركيب الأجهزة المعقدة ، ويدعم شروحه بالتعليمات التفصيلية الواضحة . ولسنا بحاجة إلى القول بأن هذا التنظيم الذي يتبعه الرازي في كتابه هو تنظيم يقوم على أساس علمي يقرب من التنظيم الذي يسير عليه هذا العصر في المختبرات » .

وتضم مؤلفات الرازي في الكيمياء ما يلي :

(١) كتاب سر الأسرار .
(٢) كتاب في أن صناعة الكيمياء إلى الوجوب أقرب منها إلى الامتناع .
(٣) كتاب التدبير أو التدابير .
(٤) كتاب الاكسير .
(٥) كتاب شرف الصناعة .
(٦) كتاب الترتيب .
(٧) كتاب نكت الرموز .
(٨) كتاب التبويب .
(٩) كتاب رسالة الخاصة .
(١٠) كتاب الحجر الأصفر .
(١١) كتاب الرد على الكندي في رده على الصناعة .

بعض انجازات الرازي في الطب

آراء أهل الشرق

يقول ابن خلكان في كتابه (**وفيات الأعيان**) :

« أقبل الرازي على دراسة كتب الطب وأخذ يقرأها قراءة عميقة حتى سبر أغوارها وتمكن منها ومارس مهنة الطب بكل ذكاء وقابلية وإتقان . وبلغ من النجاح أوجه وصار إمام وقته في علم الطب » . والى هذا يضيف الدكتور سامي الحمارنة قائلاً في كتابه (**تاريخ الطب والصيدلة عند العرب**) :

« وبعد ، فقد حقق الرازي في مؤلفاته الطبية الكثيرة نضجاً واكتمالاً كبيرين، فميز الطب العربي بخصائصه الفنية واصطلاحاته ومناهجه التعليمية والتطبيقية ، وكون مادة جديدة بصهره علوم الإغريق الطبية مع الثقافات والتجارب الشرقية في بوتقته » .

أما ابن أصيبعة فقد امتدح الرازي في كتابه (**عيون الأنباء في طبقات الأطباء**) بقوله :

« كان الرازي ذكياً فطناً رؤوفاً بالمرضى ، مجتهداً في علاجهم وفي برئهم بكل وجه يقدر عليه ، مواظباً على النظر في غوامض صناعة الطب والكشف عن حقائقها وأسرارها ، وكذلك في غيرها من العلوم بحيث أنه لم يكن له دأب ولا عناية في جل أوقاته إلّا في الاجتهاد والتطلع فيما قد دونه الأفاضل من العلماء في كتبهم » .

كذلك أثنى عليه ابن النديم في كتابه (**الفهرست**) بقوله :

« كان الرازي أوحد دهره ، وفريد عصره ، قد جمع المعرفة بعلوم القدماء سيما الطب » .

وهناك إجماع بين الأطباء في العالم على أن الرازي هو مبتكر خيوط الجراحة المعروفة (بالقصاب) وباللغة الانجليزية (Catgut) ، وأول من صنع مراهم الزئبق ، وقدم شرحاً مفصلاً لأمراض الأطفال والنساء والولادة والمسائل الرمدية والأمراض التناسلية وجراحة العين ، واستخدم طرقاً مختلفة في علاج أنواع الأمراض ، فكان يركز على الدلالات والفروق بين الأمراض في التشخيص .

وهذا ويتميز الرازي على غيره من أطباء عصره بأنه اهتم بالنواحي النفسية عند المريض ، وعرف أن هناك علاقة قوية بين طبيب الجسم وطبيب الروح . ويقول ابن أبي أصيبعة في كتابه (**عيون الأنباء في طبقات الأطباء**) :

« إن الرازي يقول : ينبغي للطبيب أن يوهم المريض أبداً بالصحة ويرجيه بها ، وإن كان غير واثق بذلك ، فمزاج الجسم تابع لأخلاق النفس » . من هذا المنطلق يجب على الطبيب أن يرفع من معنويات المريض ، ويحاول ازالة مخاوفه بالأساليب النفسية المعروفة حتى يكتب للمريض الشفاء بحول الله وعونه .

ولقد اشتهر الرازي في مجال الطب الاكلينيكي فكان حاد الذكاء ، واسع الأفق في هذا المجال ، ولا غرو فقد فرق بكل جدارة بين الجدري والحصبة اللذين كانا من الأمراض المنتشرة بين الناس ، وكان يصعب على كثير من الأطباء في ذلك الوقت التفريق بينهما ، لكن الرازي تمكن بشدة ملاحظته ودقة مشاهدته من عمل ذلك .

يقول زكي علي في كتابه (**رسالة الطب العربي وتأثيره في مدنية أوروبا**) :

« ومن أشهر ما كتبه الرازي كتاب الجدري والحصبة ، فهو أول من وصف هذين المرضين وصفاً دقيقاً واضحاً مميزاً بالعلاجات الاكلينيكية الأصيلة ، ومنطقياً على المعلومات الحديثة ، وقد اتفق المؤرخون على اعتبار هذا الكتاب درة ساطعة في جيد الطب العربي ، وقد نشر الأصل العربي له مع الترجمة اللاتينية في لندن سنة ١٧٦٦ م ، وترجم أيضاً مع كتبه الأخرى الى اليونانية والفرنسية وغيرها من لغات أوروبا ، وكان لها في أوروبا تأثير عظيم . ومن مؤلفاته رسالة عن (حصوات المثانة والكلي) ، وأخرى عن (الروماتزم والنقرس) ، وأخرى عن (القولنج أو المغص) ، وكان الرازي أول من أدخل المستحضرات الكيميائية في صناعة الطب » .

ويروي لنا زكي علي في كتابه المتقدم قصة قد تكون منحولة ، لا مانع من ذكرها هنا : « حدث بعض الأطباء الثقات أن غلاماً من بغداد كان عليلاً ، فقدم الري وهو ينفث الدم ، وكان قد لحقه ذلك في طريقه فاستدعى أبا بكر الرازي ، فأراه ما ينفث ووصف له الحال ، ففحصه الرازي وبحث حاله منذ ابتدأت العلة به ، فلم يجد سبباً معروفاً يعلل المرض ، فاستنظر المريض ليفكر في الأمر فيئس المريض من الشفاء ، لاعتقاده أنه ما دام لم ينجح الرازي في معرفة علته فلن ينجح سواه ، وولد الفكر للرازي أنه عاد الى المريض وسأله عن المياه التي شربها في طريقه فأخبره أنه شرب من مستنقعات وماء آسن فقام في نفس الرازي بحدة الخاطر وصفاء الذهن أن علقة كانت بالماء الذي شربه في معدته ، وأن ذلك النفث الدموي من فعلها ، ثم قال للعليل : إذا كان في غد جئتك فعالجتك ، ولم أنصرف حتى تبرأ ، ولكن بشرط أن تأمر غلمانك أن يطيعوني فيما آمرهم به فيك

فقال : نعم ، وعاد الرازي في اليوم التالي ومعه ملء مركنين[1] من طحلب وأمر المريض أن يبلع جميع ما في المركنين ، فبلع الرجل منه شيئاً كثيراً ثم قال : ليس يمكنني بلع شيء آخر أكثر منه ، فقال : ابلع ، فقال : لا أستطيع ، فأمر الغلمان أن يطرحوا المريض على الأرض وفتحوا فاه ، وأقبل الرازي يدس الطحلب في حلقه ويكبسه كبساً شديداً ، ويطالبه ببلعه شاء أو أبى ، والرجل يستغيث الى أن ذرعه القيء فقذف ، فتأمل الرازي قذفه فإذا فيه علقة ، وإذا هي لما وصل الطحلب اليها دبت اليه بالطبع وتركت موضعها في معدة المريض ، فلما قذف العليل خرجت مع الطحلب ونهض العليل معافى » .

كان الرازي من العلماء المسلمين الذين كرسوا جهودهم لخدمة البشرية ، فهو لم يقتصر على جمع المعلومات الطبية السائدة بين الحضارات القديمة فحسب ، ولكنه أضاف إضافات جيدة ، بقيت رمزاً لعبقريته ، كما أنه تعرض لجميع الأمراض التي تعتري الإنسان ، ذكراً أو أنثى .

يقول قدري طوقان في كتابه (**تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك**) :

« وله أيضاً : كتاب في الأمراض التي تعتري جسم الإنسان وكيفية معالجتها بالأدوية المختلفة والأغذية المتنوعة ، وقد أجاد فيه إجادة أثارت دهشة أطباء الغرب ، وبقي هذا الكتاب عدة قرون دستوراً يرجع اليه علماء أوروبا في الموضوعات والبحوث الطبية » .

---

(١) المركن ، بوزن منبر : إناء معروف آنذاك .

ويضيف محمد عبد الرحمن مرحبا في كتابه (**الموجز في تاريخ العلوم عند العرب**) قوله :

« تمتاز كتابات الرازي بالدقة والوضوح والأمانة العلمية ، فلم ينتحل لنفسه شيئاً قاله غيره ، بل لقد نسب كل شيء نقله الى قائله ، وأرجعه إلى مصدره، وله جهود عظيمة أيضاً في الأمراض التناسلية والتوليد وفي جراحة العيون » .

يذكر أحمد شوكت الشطي في كتابه (**تاريخ الطب وآدابه وأعلامه**) :

« لقد نعته أهل زمانه بجالينوس العرب اعترافاً بفضله وقالوا عنه : « كان الطب متفرقاً فجمعه الرازي » . كان ينصح طلابه قائلاً : على الطبيب أن يطمع في شفاء مريضه أكثر من رغبته في نيل أجوره ، وعليه أن يفضل معالجة الفقراء على معالجة الأغنياء ، ويجب أن يكون دقيقاً في تعليماته ، جاداً في نفع السواد الأعظم من الناس » .

يقول محمد ابراهيم الصيحي في كتابه (**العلوم عند العرب**) :

« يعد أبو بكر الرازي طليعة أعلام الطب العربي ، زاول مهنته كطبيب زهاء خمسين عاماً ، اشتهر بوفرة انتاجه الذي يكاد يكون كل منه موسوعة طبية ثمينة ، وقد بلغت كتبه النيف والمائتين ، ولم يبق لنا منها إلا القليل ، وأغلب الموجود تزخر باقتنائه مكتبات جامعات أوروبا ودور البلدية بها ، بل لا تزال جامعة برنستون الأمريكية تحتفظ للآن بكتبه ومآثره في قاعة من أفخم قاعاتها أطلقت عليها اسمه ، اعترافاً بفضل الطبيب العربي عليها وعلى علم الطب في العالم كله . وأشهر كتبه (الحاوي في علم التداوي) ، ويقع في ثلاثين مجلداً قسمه

مؤلفه الى اثني عشر قسماً هي : علاج المرضى ، الأمراض ، حفظ الصحة ، الرقبة والجبر ، الجراحات ، الأدوية ، الأغذية ، الأدوية المركبة ، صناعة الطب ، الصيدلة ، الأبدان ، والتشريح ومقافع الأعضاء . وقد ترجم هذا الكتاب واعتمدت عليه الجامعات الأوروبية ، وظلت تعتبره مرجعها الأول في الطب حتى منتصف القرن السابع عشر الميلادي » .

ويضيف نور حسين شودري في مقالة بعنوان (**فضائل الطب الاسلامي**) كيفية اكتسابها وإعادة تنظيمها - نشرت في كتاب أبحاث المؤتمر العالمي الأول عن الطب الاسلامي ، الذي أقيم في مدينة الكويت في ربيع الأول **١٤٠١** هجرية ما نصه :

« يعد كتاب الرازي عن الجدري والحصبة من أشهر أعماله ، فقد ترجم الى اللاتينية في عصر مبكر ، ثم ترجم في عصور لاحقة الى لغات عديدة أخرى منها الانجليزية ، وأعيدت طباعته أربع مرات فيما بين عامي ١٤٩٨ ، ١٨٦٦ ، فالرازي يعطي ارشادات سليمة مفصلة في علاج البثور الناجمة عن تطور مرض الجدري ، وهذه البثور تحدث بالطبع نتيجة للنوبات البشعة التي يخلفها المرض » .

يقول الرازي عن العقل في كتابه (**الطب الروحاني**) :

« يعتبر العقل أعظم نعم الله وأنفع الأشياء وأجداها ، وبه أدركنا ما حولنا ، واستطاع الإنسان بالعقل أن يسخر الطبيعة لمصلحته ومنعته ، والعقل هو الذي ميز الإنسان على الحيوان » .

ويقول أمين أسعد خير الله في كتابه (**الطب العربي**) :

« كانت نصائح الرازي للأطباء والمرضى تدل على مدى نبله وأخلاقه الكريمة وخبرته الواسعة » .

آراء علماء الغرب

يقرر جورج سارتون في كتابه (**المدخل الى تاريخ العلم**) :

« إن الـرازي طبيب عبقـري بـالإضـافـة إلى تفـوقـه في علم الكيمياء ، وهذا يظهر من إنتاجه العلمي في هذين الميدانين ، ويعتبر الرازي من أوائل الأطباء الذين استخدموا معلومـاتهم الكيميائيـة في الطب ، وهو بدون شك أعظم طبيب أنجبته الحضارة الإسلامية » .

ويقول بنيامين لي جوردن في كتابه (**الطب في القرون الوسطى وعصر النهضة الأوروبية**) :

« إن معـالجة الـرازي لعلم الطب في مؤلفـاته لهي معـالجـة موسوعية ، لكنه لم يهمل الجانب التـطبيقي ، فقد عـرف بمقدرتـه الفائقة النظير في تشخيصه للمـرض ومعرفته للمواد الطبية الصالحـة للعلاج . كان الرازي مرجعاً يعتمد عليه أطباء عصره في علاجه لبعض الأمراض المستعصية . والجدير بالذكر هنا أن الرازي كان من أطباء الإسلام المعجبين بنظريات جالينوس وتطبيقات أبقراط الطبية ، حتى أنه عرف بين علماء الغرب باسم (جالينوس العرب) » .

ولقد كان نفوذ الرازي في الطب خلال العصور الوسطى نفوذاً عظيماً ؛ إذ أنه أولى الحصبة والجدري اهتمامه وفرق بينهما ، بينما كان سلفه يظن أنه مرض واحد ، ونجح في السيطرة عليهما . ويقول عنه المؤلف المشهور رام لاندو في كتابه (**مآثر العرب في النهضـة الغربية**) :

« إن الرازي هو أول من شخّص مـرضي الحصبة والجدري ، فهو علامة عصره وكل العصور ، ولقد ألف موسوعة طبية تفوق جميع

مؤلفات السابقين واللاحقين ، كما ظل حجة الطب في الغرب والشرق حتى القرن السابع عشر الميلادي دون منازع » .

ويذكر أوتو بتمان وفليب س . هنس في كتابهما (**تاريخ الطب المصور بالألوان**) :

« إن الرازي كان ينصح طلابه بأن يعطفوا على الفقراء، وأن يعطوا المريض الانطباع أن ليس هناك مفاضلة بين المرضى ، كما أنه دائماً يصر على أن المريض يلزمه أن يرتبط مع طبيب واحد فقط ، لأن كثرة الأطباء تجلب للمريض عدم الاستقرار النفسي وربما يزيد ذلك من مرضه . وتجدر الإشارة الى أن الرازي كان من أطباء الإسلام المبتكرين ، فهو أول من فرق بين مرض الجدري ومرض الحصبة والحمى العادية » .

يشير حيدر بامات في كتابه (**إسهام المسلمين في الحضارة**) الى :

« إن كتب الرازي كالحاوي والمنصوري في التشريح ترجمت الى اللاتينية واعتمد عليها علماء أوروبا حتى القرن الرابع عشر الميلادي ، وأعيدت طباعتها مرات آخرها سنة **١٥٧٨** ميلادية في باريس » .

ويقول الأستاذ جورج سارتون في كتابه (**العلوم القديمة وعلم القرون الوسطى خلال نهضة ١٤٥٠ ـ ١٦٠٠ ميلادية**) :

« حاول كثير من العلماء في العالم وما زالوا يحاولون طمس اسم أبي بكر الرازي ومحوه من ميدان الطب ، ولكن هذا مستحيل ما دام في الطب باقياً وآخذاً في التطور » .

ممارساته الطبية

كان الرازي يفضل الدروس السريرية عن غيرها ، ولذا فإنه كان يمارسها مع طلابه ، لأنه يرى أن هذه هي الطريقة السليمة ، التي بها يمكن لطالب الطب فهم النظريات الطبية على الطبيعة ، كما أن الدروس السريرية تعطي فرصة للمريض أن يرى طبيبه وهو على الفراش ، ولكي يتسنى للطبيب أن يظهر للمريض عطفه عليه ومواساته له .

يقول سامي حداد في كتابه (**مآثر العرب في العلوم الطبية**)[1] :

« كان الرازي ذكياً فطناً رؤوفاً بالمرضى مجتهداً في علاجهم وبرئهم بكل وجه يقدر عليه ، مواظباً للنظر في غوامض صناعة الطب والكشف عن حقائقها وأسرارها . تولى إدارة بيمارستان الري ثم البيمارستان العضدي ببغداد . اشتهر بدروسه السريرية وملاحظاته الدقيقة في وصف الأمراض وأعراضها والتقلبات السريرية التي تطرأ على المريض ، كان محاطاً بنخبة من تلامذته وتلامذة تلامذته الذين كانوا يقفون بين يديه ويتلقون الدروس الطبية عنه بالقرب من أسرة المرضى . وهو أكثر المؤلفين انتاجاً ، إذ زادت مؤلفاته عن المائتين وثلاثين مجلداً لم يبق منها إلا القليل » .

وكان الرازي يحب التجربة ، وقد قام بنفسه ببعض التجارب على الحيوانات كالقرود ، فيعطي الحيوان الدواء ويلاحظ تأثيره فيه ،

---

(١) محاضرة ألقيت في جمعية العروة الوثقى بجامعة بيروت الأمريكية .

فإن نجح طبق تجربته على الانسان . وجدير بالذكر أن الطبيب الحديث يدرك أهمية وضرورة إجراء التجارب العملية على الحيوانات قبل تطبيقها على البشر .

كذلك كان أبو بكر الرازي يعنى بتاريخ المريض وتسجيل تطوراته حتى يتمكن من ملاحظة حالته وعلاجها ، ومن هنا اعترف أطباء أوروبا بأن طريقة الرازي في علاج المرضى نجحت نجاحاً باهراً . وعلى سبيل المثال ، أخذت أمريكا تعترف بفضل الطب العربي ، وخصص كثير من جامعاتها أقساماً لدراسة التراث العلمي العربي الإسلامي وخصوصاً في الطب .

وتروى عن الرازي قصة انتشرت بين الأطباء ، مؤداها أن عضد الدولة استشار الرازي في موقع بناء البيمارستان العضدي ، فأخذ الرازي قطعة من اللحم ووضعها في أماكن مختلفة من بغداد ، وبعد فحص اللحم اقترح على الخليفة أن يبني المستشفى في المكان الذي فيه اللحم أقل ميلاً الى التعفن . ثم طلب الخليفة أن يرشح له من يصلح لإدارة المستشفى فاختار الرازي من بين المرشحين ليكون مديراً للمستشفى .

يذكر أوتو بتمان وفليب س . هنس في كتابهما (**تاريخ الطب المصور بالألوان**) :

« إن الرازي عندما بلغ الأربعين من عمره بدأ دراسة الطب فنبغ في هذا المجال أيضاً ، وقد زار الرازي كلاً من القدس وشمال أفريقيا وقرطبة كي يتمكن من التتلمذ على كبار علماء الطب هناك ، وعندما عاد الى بغداد طلب منه أن يعين مكاناً مناسباً لإنشاء مستشفى في

بغداد ، فأخذ قطعة من اللحم ووضعها في أماكن مختلفة ، ثم بعد ذلك اختار المكان الذي فيه اللحمة أقل عفونة » .

من أقوال الرازي في الطب والعلاج

من أقواله المأثورة في العلاج ما لخصه ابن أبي أصيبعة في كتابه (**عيون الأنباء في طبقات الأطباء**) : على النحو التالي :

(١) متى اجتمع جالينوس وأرسطو طاليس على معنى فذلك هو الصواب ، ومتى اختلفا صعب على العقول إدراك صوابه جداً .

(٢) ينبغي للمريض أن يقتصر على طبيب واحد ممن يوثق به من الأطباء .

(٣) المريض الذي يتطبب عند كثيرين من الأطباء يوشك أن يقع في خطأ كل واحد منهم .

(٤) ينبغي أن تكون حالة الطبيب معتدلة ، لا مقبلاً على الدنيا كلية ولا معرضاً عن الآخرة كلية ، فيكون بين الرغبة والرهبة .

(٥) ينبغي للطبيب أن يوهم المريض أبداً بالصحة ويرجيه بها ، وإن كان غير واثق بذلك ، فمزاج الجسم تابع لأخلاق النفس .

(٦) متى كان اقتصار الطبيب على التجارب دون القياس وقراءة الكتب خذل .

(٧) مهما قدرت أن تعالج بدواء مفرد ، فلا تعالج بدواء مركب .

(٨) الحقيقة في الطب غاية لا تدرك ، والعلاج بما تنصه الكتب دون أعمال الماهر الحكيم برأيه خطر .

(٩) الأطباء الأميون والمقلدون ، والأحداث الذين لا تجربة لهم ،

ومن قلت عنايته وكثرت شهواته قتّالون .

(١٠) إن استطاع الحكيم أن يعالج بالأغذية دون الأدوية فقد وافق السعادة .

(١١) ما اجتمع الأطباء عليه ، وشهد عليه القياس ، وعضدته التجربة ، فليكن أمامك وبالضد .

(١٢) إذا كان الطبيب عالماً والمريض مطيعاً ، فما أقل لبث العلة .

مؤلفاته الطبية

عكف الرازي على التأليف مدة طويلة ، فصنف أكثر من مائتين وعشرين مؤلفاً ، منها الكتاب والرسالة والمقالة ، وقدم للأمة الإسلامية هذه النفائس مفتدياً بها بصره الذي فقده في أخريات أيامه ، فبهذه المصنفات طور ميادين كثيرة كالطب والكيمياء والرياضيات والمنطق والفلك وغيرها . وسنحاول هنا إيراد ما ذكره ابن النديم في (**الفهرست**) وما جاء في (**عيون الأنباء في طبقات الأطباء**) لابن أبي أصيبعة وغيرهما خاصاً بكتبه في مجال الطب :

(١) « **كتاب الحاوي في علم التداوي** » : وهو كتاب ضخم يقع في ثلاثين مجلداً ، ويتناول بالبحث مختلف الأمراض التي تصيب جسم الإنسان ، وما تصيب كل عضو فيه على انفراد ، كما أن الرازي قد ركز في كتابه هذا على الأمراض العصبية ، كذا أمراض العين والأنف والأذن والأسنان .

وقد وضع أحمد شوكت الشطي في كتابه (**تاريخ الطب وآدابه وأعلامه**) مقدمة تاريخية عن كتاب الحاوي ، نقتبس منها بعض فقراتها ، حيث يقول :

شكل (٦) ـ صفحة من مخطوطة « كتاب الحاوي في علم التداوي »

« يعد هذا الكتاب من أجلّ كتب الرازي وأعظمها في صناعة الطب ، فقد تجلت مقدرته في ابتكار التشخيص والمعالجة ، وقد أورد فيه مفكراته السريرية التي كان يدونها ، نشر الحاوي مع الترجمة اللاتينية سنة ١٤٨٦ ميلادية ، وكان هذا الكتاب أحد الكتب التسعة التي تكونت منها مكتبة مدرسة الطب بباريس بأكملها في القرن الرابع

عشر ، وكان مصدراً للعلوم الطبية وخاصة في العلاج في أوروبا ، إلى ما بعد عصر النهضة بزمن طويل ، ويعد الحاوي من الكتب الكبار ، إذ يتألف من ثلاثين مجلداً ، توفي الرازي دون أن ينقحها ، وكان ابن العميد سبب إظهار الحاوي ، فطلبه من أخت الرازي ، وبذل لها دنانير كثيرة حتى أظهرت له مسودات الكتاب ، فعرضه على تلاميذ الرازي الذين كانوا بالري ، فرتبوا الكتاب ما استطاعوا ، وخرج على ما هو عليه من الإضطراب » .

(٢) **كتاب الفاخر في الطب** : صنف الرازي كتابه المعروف بـ (كتاب الفاخر) ، وهو كتاب يمتاز عن غيره بأنه كتب على شكل موسوعة طبية يحتوي على معظم آراء الذين اشتغلوا بالطب من علماء العرب والمسلمين وغيرهم . يقول سامي حداد في محاضرته عن (**مآثر العرب في العلوم الطبية**) عن الكناش المعروف بالفاخر للرازي أنه كتاب :

« فيه وصف الأمراض من الرأس الى القدم ، وقال المؤلف أنه جمع فيه آراء الفلاسفة المتقدمين في أنواع الأمراض ومعالجتها بالأغذية والأدوية ليكون دستوراً يرجع اليه عند الحاجة . قال (وقد نسبت كل مقالة الى صاحبها) وقد قابلنا ما نقله الرازي مع المصادر التي أخذ عنها فوجدناه ينقل حرفياً بخلاف ابن ربن[1] فإنه كان يختصر ما ينقله . وإليك بعض المصادر التي أخذ عنها الرازي : ثابت بن

---

(١) هو أبو الحسن علي بن سهل بن ربن الطبري من أهل طبرستان . اشتهر بعلم الطب والرياضيات . وقد تتلمذ الرازي على يده . له مؤلفات كثيرة منها كتاب فردوس الحكمة وكتاب تحفة الملوك ، وكتاب منافع الأطعمة والأشربة والعقاقير ، وكتاب حفظ الصحة . عاش في القرن الثالث الهجري (التاسع الميلادي) .

قرة ، سرانبون ، فولس ، بختيشوع ، ديسقوريدس ، جالينوس ، ماسر جويه ، ثيادون ، حنين بن اسحق ، أهيرون ، جورجس بن بختيشوع ، الساهر يوحنا بن ماسويه ، اشمعون ، الطبري ، فرانيطس ، وبقراط . وهذا يدل على سعة اطلاعه واجتهاده » . وهناك إجماع بين مؤرخي العلوم أن الرازي يعتبر حجة الطب في أوروبا حتى مطلع القرن الحادي عشر الهجري (السابع عشر الميلادي) ، أما بالنسبة لمعاصريه فقد اشتهر بينهم باسم « جالينوس العرب » ، فهو طبيب العالم الاسلامي بدون منازع ، ولقد كثر أعداء الرازي في أوروبا بالذات ، فحاولوا جادين طمس اسمه ، ولكنهم لم يستطيعوا تحقيق ذلك نظراً لإنتاجه العلمي الجم .

(٣) **كتاب المنصوري في التشريع** : يقول أحمد شوكت الشطي في كتابه (**تاريخ الطب وآدابه وأعلامه**) :

« . . . أما «المنصوري في التشريح» وهو يقع في عشرين مجلداً ، فيتكلم فيه على شكل الأعضاء وخلقها ، وقوى الأغذية والأدوية ، وحفظ الصحة ، وصنعة السموم » .

يقرر محمد إبراهيم الصيحي في كتابه (**العلوم عند العرب**) :

« وكتب الرازي في كثير من الأمراض نذكر منها : الجدري ، النقرس ، الحصبة ، الحصى في الكلية ، أمراض المثانة ، مرض الكبد ، أوجاع المفاصل ، الزكام . وله كتاب هام أطلق عليه اسم (المنصوري) ، وقد ضمنه وصفاً دقيقاً لتشريح أعضاء الجسم وقسمه الى عشرة أقسام هي : التشريح ، والأمزجة ، والأغذية ، والأدوية ، والصحة ، ودواء البشر ، ونظام السفر ، والجراحة ، والسموم ،

والأمراض عامة ، وقد ترجم هذا الكتاب بدوره الى اللاتينية واستعانت به الجامعات الأوروبية في دراستها للطب » .

(٤) **رسالته المشهورة في الحصبة والجدري** : وهذه الرسالة تحتوي على روائع الطب الإسلامي ؛ وصف فيها الرازي الحصبة والجدري وأعراضهما وكيفية التفرقة بينهما . ويقول قدري حافظ طوقان في كتابه السابق :

« وكذلك للرازي كتاب نفيس في الحصبة والجدري ، وهو من روائع الطب الإسلامي ، عرض فيه للمرة الأولى تفاصيل هذه الأمراض وأعراضها والتفرقة بينها . وقد أدخل فيه ملاحظات وآراء لم يسبق اليها ، وقد ترجمه الأوروبيون الى اللاتينية وغيرها من اللغات » .

(٥) **كتاب من لا يحضره الطبيب** ، وهو الكتاب الذي عرف بطب الفقراء ويبحث في الاسعافات الأولية .

(٦) **كتاب في فضل العين على سائر الحواس** .
(٧) **كتاب الممتهن في الطب على سبيل كناش** .
(٨) **كتاب الحصى في الكلى والمثانة** .
(٩) **كتاب في الباه** .
(١٠) **كتاب في علل المفاصل والنقرس وعرق النساء** .
(١١) **كتاب منافع الأغذية** .
(١٢) **كتاب دفع مضار الأغذية** .
(١٣) **كتاب في وجع المفاصل** .
(١٤) **كتاب الطب الملوكي** .

(١٥) كتاب برء ساعة .

(١٦) كتاب في التشجير والتقسيم .

(١٧) كتاب البرء لجالينوس .

(١٨) كتاب في القولنج .

(١٩) كتاب الكافي في الطب .

(٢٠) كتاب سر الطب .

(٢١) كتاب المدخل الى الطب .

(٢٢) كتاب أقراباذين .

(٢٣) كتاب أطعمة المرضى .

(٢٤) كتاب المرشد .

(٢٥) مقالة في ابدال الأدوية المستعملة في الطب والعلاج وقوانينها ووجه استعمالها .

(٢٦) مقالة في العلة التي لها صار النائم يعرق أكثر من اليقظان .

وختاماً انه لخليق بنا أن نصف الرازي بأنه طبيب العصور كلها ، لأن طريقته في العلاج لمرضاه تتفق تماماً مع الطريقة المتبعة الآن ؛ فعلى سبيل المثال كان الرازي يستفيد من دلالات تحليل الدم والبول والنبض لتشخيص المرض . وكان طبيباً مختبراً مدققاً مجرداً من الأفكار الوهمية بعيداً عن الشعوذة والخرافات . وهناك عدة قصص تروى عن سبب اتجاه الرازي الى ميدان الطب أولها أنه دخل ذات مرة مستشفى في بغداد فرأى طفلاً مولوداً بوجهين ورأس واحد ، فسأل الرازي الطبيب المختص عن ذلك ، فأعطاه الإجابة التي أعجبته ،

فاندفع الى دراسة الطب . والثانية أن الرازي كان مهتماً بأحوال الفقراء وعلاجهم ، وكان يمقت جشع الأطباء ومعاملاتهم لمرضاهم ، فاتجه الى الطب . والرواية الثالثة أن سبب تحوله الى الطب هو ضعف بصره وعدم قدرته على القيام بتجاربه الكيميائية . وصفوة القول أن الرازي تفوق في الطب كما تفوق في الكيمياء ، فكان يدعى الرائد الأول في علم الكيمياء وأبا الطب ، كما كان له باع طيب في الطبيعيات .

٢٠٤ ـ الحسن بن الهيثم

(٣٥٤ ـ ٤٣٠ هـ)
(٩٦٦/٦٥ ـ ١٠٣٩ م)

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

تـرجمتـه

هـو أبو علي الحسن بن الحسن بن الهيثم الـذي عرف عنـد الأوروبيين باسمه المحرف « Alhazen » ، ولد في البصرة عام **٣٥٤** هجرية (**٩٦٥** ميلادية) ، ونشأ وتعلم فيها وعمل كاتباً هناك ، وزار بغداد عدة مرات للتعرف على علمائها ، ولقد بدأ حياته العلمية في الفترة الذهبية للحضارة العربية والإسلامية ، عندما اكتمل نقل كتب الفلسفة والهندسة والرياضيات والطب وغيرها من اللغة اليونانية الى اللغة العربية ، وبدأت فترة الإنتاج والإبداع والإبتكار ، وقد ظهر قبل هذه الحقبة أعلام أجلاء من أمثال الكندي والفـارابي في الفلسفة ، والرازي في الطب ، والخوارزمي وثابت بن قـرة في الريـاضيات ، وجابر بن حيان في الكيمياء وأبي الوفاء البورجاني والبلخي في الفلك وغيـرهم كثيرون ، وتـوفي ابن الهيثم في مصر عـام **٤٣٠** هجـريـة (**١٠٣٩** ميلادية) حيث ذهب إلى القاهرة وعاش فيها في عهد الخليفة الفاطمي « الحاكم » وحصل على تقدير كبير في بلاطه .

ويروى عن الحسن بن الهيثم أنه قال : لو كنت في مصر لعملت

في نيلها عملاً يعود بالنفع الكثير على سكانها والعالم أجمع ، وذلك بالسيطرة على فيضان مياه النيل ، فوصل هذا الكلام الى الحاكم بأمر الله الفاطمي الذي تولى الحكم في مصر عام ٣٨١ هجرية (٩٩٦ ميلادية) ، فطلب ابن الهيثم وقدم له كل تكريم وحفاوة ، وعهد اليه بتنفيذ ما كان يقول ، فأجرى ابن الهيثم اللازم لدراسة مجرى النيل حتى وصل إلى « أسوان » فوجد أن المصريين قد قاموا بإنشاءات كبيرة هناك لم يتسع المجال إضافة شيء ما إليها في ظل الإمكانيات التي كانت متوفرة آنذاك ، فاعتذر للحاكم عن خطئه ، وقبل الحاكم عذره مع استمرار اهتمامه وعنايته به بيد أن ابن الهيثم خشي أن يغير الحاكم رأيه حيث انه كان معروفاً بالتقلب وبالإقدام على سفك الدماء ، فعمد ابن الهيثم إلى الإختفاء في مكان بعيد عن الأنظار خشية بطش الحاكم به ، وفي هذه الحقبة من الزمن ظل ابن الهيثم يبحث ويؤلف في مخبأه حتى أن الكثير من علماء العلوم يعتقدون أن هذه الفترة كانت أكثر إنتاجاً من فترات حياته الأخرى .

ويعد ابن الهيثم بحق من أعظم علماء المسلمين في جميع فروع المعرفة خاصة في علم « الفيزياء » ، ومن أعظم الباحثين في علم الضوء في جميع العصور ، كما أن له مؤلفات كثيرة في الطب والفلسفة والمنطق ، وقد نال شهرة عظيمة بفضل كتابه « المناظر » الذي يحتوي على اكتشافات كثيرة في « الفيزياء » ، وعلى دراسات عميقة في حقلي انعكاس الأشعة وانكسارها ، وقد ترجم هذا الكتاب إلى اللغة اللاتينية حيث ظل المرجع الوحيد في هذا العلم حتى القرن الحادي عشر الهجري (السابع عشر الميلادي) في جميع أنحاء العالم وخاصة في أوروبا .

آراء أهل الشرق

يـذكر ابن أبي أصيبعـة في كتابـه (**عيون الأنبـاء في طبقـات الأطباء**) :

« ان ابن الهيثم كان متفنناً بالعلوم ، عنده ذكاء خارق للعادة لم يماثله أحد من أهل زمانـه ، لخص وعلق على كتب أرسطوطـاليس وجـالينوس . كـان ملماً بـأصول مهنـة الـطب وقـوانينهـا ولكنـه لم يمارسها » .

أما مصطفى نظيف فيقول في كتابه (**الحسن بن الهيثم : بحوثه وكشوفه البصرية**) :

« شهـد ابن الهيثم عصراً صـاخبـاً بجلبـة الحـركـة الفكـريـة المتقدمة ، مزدهراً بشتى الآراء ، لا في أمور الاعتقادات والمذاهب الشرعية ، ولا في أمور اللغة والأدب فحسب ، بل في الأمور الفلسفية والعقلية والعلوم التعليمية أيضاً ، فقضى في صبر ومثابرة مرحلة طويلة من حياته كانت بغيته الإلمام بنواحي النشاط الفكري السائد في ذلك العصر ، وأخذ يدرس كل ما وقعت عليه يداه مما كان متوافراً من كتب المتقدمين » .

ويضيف عمر رضا كحالة في كتابه (**العلوم البحتة في العصور الإسلامية**) قائلاً :

« طبق العرب الهندسة على المنطق ، فألف ابن الهيثم كتاباً في ذلك، جمع فيه الأصول الهندسية والعددية من كتاب إقليدس وأبو لونيوس ونوعت فيه الأصول وقسمت، وبرهن عليها براهين نظمت

من الأمور التعليمية والحسية والمنطقية، حتى انتظم ذلك مع انتقاض تآليف إقليدس وأبو لونيوس ، كما وضع ابن الهيثم كتاباً طابق فيه بين الأبنية والحفور على الأشكال الهندسية » .

درس ابن الهيثم انتاج علماء اليونان في حقلي الهندسة والفلك وعلق على الكثير منه . ويقول محمد فائز القصري في كتابه (**مظاهر الثقافة الإسلامية وأثرها في الحضارة**) :

« الحسن أبدى الشك في نظرية أرسطوطاليس وبطليموس القائلة أن الكرة الأرضية مركز الكون والأفلاك تدور حولها ، وناقش هذا الفرض فما وجده مقنعاً ، ولهذا قال : « من الممكن أن يتصور الإنسان أوضاعاً أخرى وحركات سماوية غير التي رآها أرسطو وبطليموس ،وأن هناك مجموعة شمسية تدور » . وفعلاً بعد ابن الهيثم بألف سنة توصل نيوتن وكوبرنيك الى نظرية المجموعة الشمسية وأن الكرة الأرضية إحداها » .

أما توفيق الطويل فيقول في كتابه (**العرب والعلم في عصر الإسلام الذهبي ودراسات علمية أخرى**) :

« أما ابن الهيثم فقد كان عالماً طبيعياً رياضياً ، وقدر له أن يكون منشىء علم الضوء غير منازع ، إذ ميزت دراساته دقة أوصافه للعين ، وإدراك الرؤية ، وتفسير ظاهرة الإنكسار الجوي ، والرؤية المزدوجة » .

آراء علماء الغرب

كان انتاج ابن الهيثم معروفاً تماماً لدى أوروبا ، وخاصة فيما بين

القـرنين السادس والسـابع الهجـريين (الثاني عشـر والثـالث عشـر الميـلاديين) وذلك بـواسطة جـون بيكهام الـذي اخترع العـدسات المكبرة التي كانت ايـطاليا أول بلد استفـاد منها ، كـذلك نهـل من ابتكارات ابن الهيثم علماء كثيـرون وذلك في القـرن الحادي عشـر الهجري (السابع عشر الميلادي) ، وفي مقدمتهم العالم المشهور كبلر . ولقد قال المؤلف كيلي في كتابه (**تاريخ الفلك**) :

« ان مؤلفات ابن الهيثم لها طابع رياضي خاص ، ولا سيما في علم الهندسة ، وهو بدون شك أول من شرح دوث ظـواهر (قـوس قزح) والكسوف والخسوف ، وكتب في علم الظل والعدسات المقعرة والمحدبة ، كما قام باكتشافات عديدة مثل اكتشافه لطريقة التـوسط والتي تعرف في بعض الأحيان باسم « طريقة التناسب » ، والجـدير بالذكر أن « طريقة التوسط » طريقة جيدة تمتاز بسهولتها لإيجاد الجذر الحقيقي التقريبي » .

وعن الحسن بن الهيثم يقول الرياضي الأمريكي ديفيد يوجين سميث في المجلد الثاني من كتابه (**تاريخ الرياضيات**) :

« ان ابن الهيثم لم يترك علماً من العلوم إلا وكتب فيه ، وأشهرها علم الهندسة وعلم الفلك وعلم الجبر وفن المزاول (أي السـاعات الشمسية) ، ولقد نال الشهرة العظيمة في علم البصريات » .

يقول روزبول في كتابه (**المختصر في تاريخ الرياضيات**) :

« ان ابن الهيثم قد برهن على نظريات كثيرة في علم « الفيزياء » الحديث كانكسار الأشعة ، مما أدى إلى تقدم هذا العلم ووصوله إلى ما هو عليه الآن » ، ويستطرد روزبول قائلاً :

« ان عمـل ابن الهيثم في البصـريـات يفـوق عمـل إقليـدس وبطليموس » .

أما هوارد ايفز فانه يذكر في كتابه (**مقدمة تاريخ الرياضيات**) :

« ان ابن الهيثم الـذي عـاش فيمـا بين سنتي **٩٦٥** ميـلاديـة و **١٠٣٩** ميلادية ، قد اشتهر بنظرياته المعروفة لدينا نحن الرياضيين بـرسائـل ابن الهيثم ، ولا شك أنـه أعظم ريـاضي مسلم في ذلـك العصر ، وأعظم فيزيائي مسلم في جميع العصور ، وفضله لا ينسى بحكم مؤلفاته المشهورة بالبصريات » .

ويضيف سينجر في كتابه (**ملخص تاريخ العلوم**) :

« إن كتاب ابن الهيثم « المناظر » يستبعد جداً أن يكون له مثيل بين مصنفات اليونان ، أو أن يكون لـه نظيـر في تراث الحضـارات السابقة » .

منهج ابن الهيثم

نهج ابن الهيثم المنهج العلمي الصحيح ، وساعد على ذلك معرفته الفائقة بعلم الرياضيات مما مكنه من تنظيم بحثه ، كذا علم الفلسفة الذي مكنه من حسن تحليل الأمور ، ولقد قال حكيم محمد سعيد رئيس مجلس العلوم في كراتشي بمناسبة الحفلة التذكارية التي أقيمت سنـة **١٣٨٩** هجـريـــة (**١٩٦٩** ميـلاديـــة) لابن الهيثم في باكستان :

« يعتبر وقوف الإنسان على سطح القمر لأول مرة راجعاً بدون شك الى التكنولوجيا الحديثة ، ولو أخذ كل شيء بعين الإعتبار فإن

ابن الهيثم يعد رائد هؤلاء العلماء الامريكيين ، حيث ان كل نظرياتهم الرياضية مقتبسة من ابتكارات أبي علي ، ولهذا فإنه باستطاعتي أن أقول :

ان لابن الهيثم عقلية القرن العشرين وان كان قد عاش في القرن العاشر ، ومهما حاولت أن أصف عالمنا الكبير فإنني عاجز عن ذلك » .

كذلك فإن الأقطار العربية قد اهتمت بعالمنا الفاضل ابن الهيثم ، وذلك بتكريمه والاعتراف بفضله ، ومن أمثلة تكريمه وتخليد اسمه ان كلية الهندسة بجامعة القاهرة قد خصصت في عام **١٣٥٨** هجرية (**١٩٣٩** ميلادية) قاعة للمحاضرات سميت باسم ابن الهيثم ، وكذلك الحال في كلية العلوم بجامعة بغداد .

ان المنهج العلمي الذي سلكه ابن الهيثم في بحوثه وكشوفه في الضوء والبصريات هو ذات المنهج الذي يعده علماء الغرب من مبتكرات العصر الحديث ، وحقيقة الأمر ان صاحب هذا المنهج هو ابن الهيثم لأنه بنى منهجه العلمي على استخراج القانون العام من مفردات الوقائع ،وهذا ما يسمى الآن بالاستقراء والقياس والاستنباط . ومن الأمور التي مكنت ابن الهيثم من ابتكار واتباع المنهج العلمي التجريبي كونه رياضياً وفيلسوفاً ؛ فالرياضيات ساعدته على تحليل أبحاثه وبرهنتها ، أما الفلسفة فقد ساعدته على التعمق في الأمور ، وفي حسن التبويب .

مما تقدم يتضح جلياً أن صاحب المنهج العلمي هو ابن الهيثم

وليس فرانسيس بيكون[1] كما يدعي الغرب ، ولكن يجب أن لا ننسى أن بيكون قدم خدمات جليلة في هذا المضمار .

يذكر جوزيف هيل في كتابه (**الحضارة العربية**) :

« ان الطريقة التي اتبعها ابن الهيثم في بحوثه وكشوفه هي المنهج العلمي ، ويكون بهذا قد سبق بيكون الذي ينسب اليه هذا المنهج » .

وجدير بالذكر أن بحوث وكشوف ابن الهيثم قد أغنت اللغة العربية بالمفردات والمصطلحات العلمية التي لا تزال تستعمل في العلوم العصرية ، كما أنها دخلت لغات أجنبية كثيرة .

الخزانة المظلمة

ويقول مصطفى نظيف في كتابه (**الحسن بن الهيثم : بحوثه وكشوفه البصرية**) :

« ابن الهيثم وموضوع الخزانة المظلمة ذات الثقب : ان امتداد الأضواء على سمت الخطوط المستقيمة تؤدي رأساً إلى أن الضوء المشرق من جسم مبصر إذا نفذ من ثقب ضيق في حاجز ، واستقبل على حاجز أبيض من خلفه ، تكونت على هذا الحاجز صورة معكوسة للجسم ، ويستعمل عادة للحصول عليها جهاز أو آلة تسمى في كتب الضوء الإبتدائية (الخزانة المظلمة ذات الثقب) ، ويطابق هذا الاسم اسمها اللاتيني الذي عرفت به في القرون الوسطى وفي عصر

---

(١) فرانسيس بيكون إنجليزي الأصل ، ولد في لندن وعاش فيما بين (١٥٦١ - ١٦٢٦م) ، له شهرة في القانون والفلسفة والمنهج العلمي ، وقد اهتم بيكون بالتفلسف النظري في مبادئه .

النهضة ، ومن المتواتر نسبة الفضل في الكشف عن تكون الصورة على هذه الصفة إلى (دلايورتا) الذي أورد ذكر هذه (الخزانة المظلمة) ، ووصفها في كتاب نشر له في سنة ١٥٨٩ ميلادية ، ولكن مما لا شك فيه أن ابن الهيثم تناول دراسة نفوذ الأضواء من الثقوب ، وأغلب الظن أن الاسم (Camera Obscura) ما هو إلّا ترجمة حرفية للعبارة العربية (البيت المظلم) التي ترد كثيراً في أقوال ابن الهيثم » .

مسألة الحسن (مسألة الهازن)

لمح دريك سترويك عالم الرياضيات في القرن العشرين في كتابه (**ملخص تاريخ الرياضيات**) الى :

« ان ابن الهيثم قدم دراسة وافية لطريق تحديد موضع صورة نقطة مضيئة في مرآة أسطوانية الشكل اذا ما عرف كل من النقطة والعين » ، وتقود هذه المسألة إلى المسألة المعروفة عند الأوروبيين باسم « مسألة الحسن » ، وهي المسألة التي تتعلق بكيفية رسم خطين في مستوى دائرة بحيث يتلاقيان في نقطة على المحيط ، ويرسمان زاويتين متساويتين مع الخط العمودي في تلك النقطة ، وتؤدي هذه المسألة الى معادلة جبرية من الدرجة الرابعة :

أ $س^{٤}$ + ب $س^{٣}$ = حـ ، وقد حلها ابن الهيثم بطريقة القطع الزائد ، أي بواسطة تقاطع دائرة مع قطع مخروطي زائد . وفي القرن الحادي عشر الهجري (السابع عشر الميلادي) أعطى العالم الهندسي المشهور كريستيان هيجنز (١٦٢٩ ـ ١٦٩٥ م) اهتماماً كبيراً لهذه المسألة ، لا تقل عنه اهتمام عالم القرن السابع عشر الميلادي الانجليزي إسحاق باور (١٦٣٠ ـ ١٦٧٧ م) بنفس المسألة .

مؤلفات الحسن بن الهيثم

كتب الحسن بن الهيثم مجموعة كبيرة من الكتب والرسائل ، ويبدو أنه أنجز الغالبية العظمى منها في القاهرة في خيمة أقام فيها الى جوار جامع الأزهر الشريف ، وتربو مؤلفات ابن الهيثم على المائتي مصنف ، منها مجموعة من رسائل تتصدى لمسائل مشابهة لمفروضات « اقليدس » ، نال بها شهرة عظيمة ، وقد كتب ابن الهيثم في الفيزياء والرياضيات والفلك والطب وغيرها من العلوم ، إلاّ أن أشهر مؤلفاته هو « كتاب المناظر » الذي أشرنا إليه ببعض التفصيل فيما تقدم ، ونبين فيما يلي قائمة بأهم أعمال الحسن بن الهيثم .

(أ) في مجال الفيزياء :

(١) « كتاب المناظر » ، ويحتوي على سبع مقالات في أحوال الضوء ، وأمور البصر والأبصار ، وفي الظواهر البصرية .
(٢) كتاب لخص فيه علم المناظر من كتابي « اقليدس » و « بطليموس » .
(٣) رسالة عن كيفية إدراك البصر بالإنعكاس .
(٤) رسالة في انعطاف الضوء .
(٥) رسالة عن العين والابصار .
(٦) كتاب في البصريات .
(٧) رسالة في المرايا المحرقة بالقطوع .
(٨) رسالة في المرايا المحرقة بالدائرة .
(٩) رسالة في ضوء القمر .
(١٠) رسالة استطاع فيها تحديد ارتفاع الطبقة الهوائية فوق الأرض ،

وذلك بالاعتماد على ما أثبته من أن الظلام لا يحل إلّا بعد انخفاض الشمس عن خط الأفق بزاوية قدرها ١٩ درجة .

(١١) رسالة في الضوء .

(١٢) رسالة في أضواء الكواكب .

(ب) في مجال الرياضيات :

(١٣) الكتاب الجامع في أصول الحساب .

(١٤) رسالة في حساب الخطأين .

(١٥) كتاب المختصر في علم هندسة اقليدس .

(١٦) كتاب يحتوي على شرح كاف عن علم الهندسة وخواصها .

(١٧) كتاب شرح مصادرات كتاب اقليدس في الأصول ، وفيه يناقش مفروضات أو مسلمات أو بديهيات اقليدس .

(١٨) رسالة تحتوي على دراسة نظرية الخطوط المتوازية ، ومحاولة لبرهان المسلمة أو المفروضة الخامسة لاقليدس .

(١٩) كتاب « حل شكوك اقليدس في الأصول » .

(٢٠) كتاب يحتوي على مجموعة في علمي الهندسة والحساب ، مأخوذة من مؤلفات اقليدس .

(٢١) كتاب فيه العديد من المسائل الحسابية والجبرية والهندسية .

(٢٢) كتاب يشتمل على حلول مسائل من الكتاب الأول لاقليدس في علم الهندسة .

(٢٣) كتاب فيه حلول مسائل من الكتاب الخامس لإقليدس .

(٢٤) كتاب شرح فيه الكتاب الثاني عشر من كتاب الأصول لاقليدس في الهندسة ، وعلق عليه .

(٢٥) رسالة عن الأعداد الصم .

(٢٦) رسالة في أصول المسائل العددية ، خاصة أصول الأعداد الصم وتحليلها .

(٢٧) رسالة برهن فيها أن القطع الزائد للمخروط ، والخطين اللذين لا يلتقيان يقربان أبداً ولا يلتقيان .

(٢٨) كتاب في الجبر والمقابلة ، وفيه تحليل لمسائل عديدة .

(٢٩) رسالة أوضح فيها علاقة الجبر بعلم الفرائض .

(٣٠) مقالة في علم الهندسة والمثلثات وحساب المعاملات .

(٣١) كتاب يحتوي على مجموعة من المقالات في الرياضيات العامة .

(٣٢) كتاب التحليل والتركيب في الهندسة .

(٣٣) رسالة عن المخروط .

(٣٤) رسالة تحتوي على مجموعة مسائل في علم المجسمات .

(٣٥) كتاب « مساحة المجسمات المكافئة » ، وفيه تمكن من حساب حجم المجسم الناتج من دوران قطعة القطع المكافىء حول محوره .

(٣٦) رسالة أورد فيها حلاً ميكانيكياً طريفاً لمسألة أرشميدس في قطع الكرة بمستو بحيث تكون النسبة بين حجمي جزأيها المقطوعين تساوي نسبة معلومة .

(٣٧) رسالة في القياسات .

(٣٨) رسالة في شكل بني موسى .

(٣٩) رسالة في المساحة .

(٤٠) رسالة في خواص المثلث .

(ج) في مجال الفلك :

(٤١) كتاب هبة العالم .
(٤٢) كتاب عن العالم والسماء .
(٤٣) رسالة بحث فيها كيفية استخراج سمت القبلة في جميع أنحاء العالم .

(د) في مجال الفلسفة :

(٤٤) مقالة علق فيها على مؤلفات « أرسطوطاليس » في علم المنطق .
(٤٥) كتاب فيه ردود على الفلاسفة اليونانيين وعلماء الكلام .
(٤٦) رسالة بين فيها أن جميع الأمور الدنيوية والدينية هي انتاج العلوم الفلسفية .
(٤٧) رسالة في المكان .

اعترف علماء المشرق والمغرب على السواء بالدور العظيم الذي قام به ابن الهيثم في تقدم الحضارة الإنسانية ، وفي هذا الصدد يقول عمر رضا كحاله في كتابه (**العلوم البحتة في العصور الإسلامية**) :

« كان ابن الهيثم من أعظم علماء العرب في علم الطبيعة ، بل أعظم علماء الطبيعة في القرون الوسطى ، ومن علماء البصريات القليليين المشهورين في العالم كله ، فكانت مؤلفاته ومباحثه المرجع المعتمد عند أهل أوروبا حتى القرن السادس عشر للميلاد ، فلقد بقيت كتبه منهلاً عاماً ينهل منه أكثر علماء القرون الوسطى كروجر

بيكون وكبلر وليوناردو دافنشي وفيتلو وغيرهم ، وكتبه هذه وما تحويه من بحوث مبتكرة في الضوء هي التي جعلت ماكس مايرهوف يقول بصراحة : « ان عظمة الابتكار الإسلامي يتجلى في البصريات » ، ولا نبالغ إذا حسبنا ابن الهيثم واضعاً لعلم الفيزياء والبصريات على أسسها العلمية الصحيحة ، فهو الذي أنكر نظرية « اقليدس » و « بطليموس » في علم البصريات التي تقول (أن العين ترسل أشعتها على الأشياء) ، فابن الهيثم صحح هذه النظرية في كتابه « المناظر » وأثبت أن عكس نظرية « إقليدس » و « بطليموس » هو الصحيح . وفي هذا الكتاب تظهر نظرية ابن الهيثم المشهورة التي تقول (أن الشعاع لا يصدر عن العين الى الأجسام ، ولكن الأجسام هي التي ترسل أشعتها الى العين) » .

رحم الله أبا علي وطيب ثراه ، وجعله مثالاً لشباب أمتنا ينهجون منهجه ، وما أعظمه من منهج ، اللهم اجعلنا خير خلف لخير سلف .

٢٠٥ - الشيخ الرئيس ابن سينا

(٣٧٠ - ٤٢٨ هـ)

(٩٨٠ - ١٠٣٧ م)

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

ترجمته

هو أبو علي الحسين بن عبد الله بن سينا ، ولد في أفشنة قرب خرميشن[١] ، وتوفي في همذان ، وكان والده من بلخ[٢] ووالدته من بخارى[٣] ، وقد توفي والده وهو في الثانية والعشرين من عمره ، وكان ابن سينا معاصراً لكل من الحسن ابن الهيثم وأبي الريحان البيروني .

ومن المعروف أن والده كان من محبي أهل العلم ومن مشجعي طلابه ، فكان يدعو العلماء المشهورين آنذاك ، ليدرسوا لابنه « الحسين » القرآن الكريم والأدب وقواعد اللغة حتى أصبح يقرأ ويعلق على كثير من مؤلفات علماء اليونان مثل كتب اقليدس الهندسية وكتاب المجسطي وكتب الطبيعيات والمنطق وغيرها . وبعد أن تتلمذ

---

(١) خرميش قرية مشهورة من قرى بخارى .

(٢) كانت بلخ المركز السياسي الرئيسي لولاية خراسان ، قبل أن تصبح المركز الثقافي لمملكة طخارستان ، وهي من المناطق التي ضربها جنكيزخان سنة ١٢٣٠ هجرية .

(٣) بخارى مدينة في أزبكستان على ملتقى الطرق بين روسيا وفارس والهند والصين وفيها يصنع السجاد . وهي تقع في الوقت الراهن في حوزة الاتحاد السوفيتي .

ابن سينا على كبار علماء عصره لمدة وجيزة جداً ، بدأ يشق طـريقه بنفسه .

وقد اهتم والد ابن سينا رغم وفاته المبكرة بتعليمه الرياضيات والمنطق لأنها معارف ثابتة دقيقة . وقليلون هم الذين يعرفون أن ابن سينا اشتغل بعلوم المنطق والرياضيات والفلك وأن لـه انتاجـاً علمياً عظيماً فيها ، وجدير بالذكر أن ابن سينا اهتم بالرصد ، وله آلة رصد تعرف باسمه عبر التاريخ .

ألف ابن سينا ما يقارب مائتين وخمسين مؤلفاً بين كتاب ورسالة ومقالة في كل من الرياضيات والمنطق والأخلاق والطبيعيات والطب والفلسفة ، وكان انتاجه متميزاً بتنوعه وغزارته الى جانب توفر الـدقة وحسن التـرتيب ، فجمع ابن سينـا في مصنفاتـه حكمـة المفكـرين الأقـدمين من علماء المسلمين واليـونان والهنـود وغيرهم وفلسفتهم جميعاً ، وبقيت مؤلفات ابن سينـا تتداول في جميـع أنحاء العـالم وتدرس في جامعات أوروبا حتى القرن الحادي عشر الهجري (السابع عشر الميلادي) .

وفي أواخـر حياتـه اتجه ابن سينـا الى قـراءة القـرآن الكـريم وتفسيره ، فكان يختتمه مرة كل ثلاثة أيام إلى أن انتقل الى رحمة الله تعالى في رمضان سنة ٤٢٨ هجرية (١٠٣٧ ميلادية) ، وكان عمره إذ ذاك يناهز الثمانية والخمسين عاماً .

يقول أمين أ . خير الله في كتـابه (**ملخص عن اسهـام علمـاء العرب في الطب**) :

« ان ابن سينا في أواخر أيام حياته تخلى عن الدنيا وحطامهـا

واتجه الى التفرغ لعبادة ربه ، لذا نجده باع جميع ممتلكاته ، وتصدق بها على الفقراء والمساكين » .

هذا وقد عرف ابن سينا باسم الشيخ الرئيس ، والمعلم الثالث بعد أرسطو والفارابي ، كما عرف في الغرب باسم « Avicenna » .

ولقد حلق ابن سينا في سماء الفلسفة ، فكان من علماء المسلمين الذين يعتمدون على علم الفلسفة في دراساتهم العلمية ، ولذا يعتبر ابن سينا من مؤسسي علم الفلسفة الإسلامية .

ابن سينا واللغة العربية

هناك رواية تناقلتها الألسن تقول بأن ابن سينا كان في بدء حياته ضعيفاً في اللغة العربية . فأحمد شوكت الشطي ينقل لنا قصة طريفة عن هذه الرواية في كتابه (**تاريخ الطب وآدابه وأعلامه**) : « كان الشيخ ابن سينا جالساً يوماً من الأيام بين يدي الأمير علاء الدولة[1] ، وأبو منصور الجبائي حاضر ، فجرت في اللغة مسألة تكلم الشيخ فيها بما حضره فقال له أبو منصور انك فيلسوف وحكيم ، ولكنك لم تقرأ من اللغة ما يرضي كلامك ، فاستنكف الشيخ من هذا الكلام ، وتوفر على درس كتب اللغة العربية ثلاثة أعوام ، واستهدى كتاب تهذيب اللغة من بلاد خراسان من تصنيف أبي منصور الأزهري ، فبلغ الشيخ في اللغة وكتب ثلاثة كتب ، أحدها على طريقة الصابي ، وأمر بتجليدها ثم سأل الأمير عرضها على أبي منصور الجبائي وقال : انّا ظفرنا بهذه الكتب في الصحراء وقت الصيد فيجب أن تنتقدها وتقول

---

(١) علاء الدولة جعفر بن كاكويه امير أصفهان .

لنا ما فيها ، فنظر فيها أبو منصور وأشكل عليه كثير مما فيها ، فقال له الشيخ : ان ما تجهله من هذا الكتاب مذكور في موضع كذا ، وقال أبو منصور ان هذه القصائد وتلك الرسائل من انشاء الشيخ ، وأن الذي حمله عليه ، ما جبهه به[1] في ذلك اليوم ، فتنصل واعتذر اليه ، ثم صنف الشيخ ابن سينا كتاباً في اللغة بأصفهان سماه لسان العرب » .

ولابن سينا في مجال اللغة العربية المؤلفان التاليان :

(١) « مقالة في مخارج الحروف » .
(٢) كتاب « لسان العرب » .

ابن سينا والشعر

اشتهر ابن سينا بطريقة خاصة في تعامله مع مرضاه ، فكان الطبيب المرح الذي يقدم لهم النصائح الأخوية ، حتى أنه كان في كثير من الأحيان يقدم نصائحه على هيئة أبيات شعرية ، كما كان ابن سينا يحذر دائماً من الإفراط في أكل الطعام ومن التهالك على النساء ، يقول محمد ابراهيم الصيحي في كتابه (**العلوم عند العرب**) عن ابن سينا :

« كان يتمثل دائماً ببيتين له من الشعر اتخذهما دستوراً علاجياً يرددهما لنفسه وعلى غيره :

اجعل غذاءك كل يوم مرة   واحذر طعاماً قبل هضم طعام
واحفظ منيك ما استطعت فإنه   ماء الحياة يصب في الأرحام

---

(١) يقصد أبا منصور الجبائي .

ويعتبر كثير من المؤرخين في العلوم أن ابن سينا من كبار الشعراء في القرون الوسطى ، حيث كان في كثير من الأحيان يستشهد ببعض الأبيات من الشعر ، لأنه كان يعرف أن أبيات الشعر لها تأثيرها الخاص وزنتها عند الناس . والجدير بالذكر أن شعر ابن سينا ينقسم الى ثلاثة أقسام، **الأول** : شعرشخصي ، **والثاني** : شعر فلسفي ، **والثالث** : شعر تعليمي » .

ويذكر راجي عنايت في كتابه (**ابن سينا**) : « ان شعر ابن سينا يمتاز بالرصانة ، واشراق الديباجة . ومعظم المعاني التي يمكن استخلاصها من شعره تدل على الحكمة البالغة والحماسة . يقول ابن سينا :

هذب النفس بالعلوم لترقى   وذر الكل فهي للكل بيت
انما النفس كالزجاجة والعلـ   ـم سراج وحكمة الله زيت
فإذا أشرقت فإنك حي   وإذا أظلمت فإنك ميت »

ويضيف راجي عنايت في كتابه المذكور ما نصه : « ولم يكن ابن سينا شاعراً ينظم القصائد فحسب ، بل كان باحثاً في فن الشعر من جميع نواحيه . وله كتاب في الشعر ، يوازن فيه بين أغراض الشعر عند اليونان وعند العرب . كما أن له أكثر من بحث في صنعة الشعر وأصول نظمه » .

يقول بنيامين لي جوردن في كتابه (**القرون الوسطى والنهضة الأوروبية في تاريخ الطب**) :

« لقد أجاد ابن سينا اللغة العربية إجادة تدهش من يقرأ انتاجه بهذه اللغة ، وذلك لأنه حفظ القرآن الذي أقام لسانه ، فنتج عن ذلك

أنه كان من كبار الشعراء في عصره ، وكان يضرب به المثل في مقدرته على حفظ القصائد الشعرية » .

هذا وقد تفوق ابن سينا في سائر فروع المعرفة كاللغة والدين وعلم النفس والفقه والطبيعيات والحيوان والنبات والموسيقى والفلك والمنطق ، فهو شاعر من الدرجة الأولى ، وقد نظم قصيدة من **١٣١٤** بيتاً حصر فيها جميع المعلومات المتوفرة عن حقل الطب[١] .

ينقل لنا سامي حداد في كتابه (**مآثر العرب في العلوم الطبية**) عن علاج الكسر ـ وذلك من أرجوزة ابن سينا في الطب التي توجد كمخطوطة في مكتبته الخاصة ـ الأبيات الآتية :

وكل ما تحدثه من صنع ... في العظم مثل الكسر أو كالخلع
وكل ما تطلبه من كسر ... فإنما علاجه بالجبر
رد الشظايا فيه حتى تنطبع ... ونشر ما ينخزها فتتجع
وشدة بصفة حكمية ... لا ضاغطاً فيها ولا صرخية
عصائب يبدأ بها من الوسط ... ثم يزاد الشد حتى ترتبط
من فوقها رفائد ملفوفة ... من فوقها جبائر مصفوفة
ولطفن غذاءه في الأول ... وكثفنه آخراً كي يمتلي
واحذر عليه أولاً من ورم ... سخن لما ينصب فيها من دم
اردعه ما استطعت حتى تمنعه ... بكل بارد لكي ما تدفعه
وامنعه من تحرك كي يبرا ... والزمه في طول السكون الصبرا »

---

(١) لعلها قصيدته المعروفة « بالمنظومة في الطب » التي شرحها ابن رشد فيما بعد ، كما علق عليها ابن زهر ، وترجمت الى اللغة اللاتينية .

ويضيف أنور الرفاعي في كتابه (**تاريخ العلوم في الإسلام**) :

« ان ابن سينا عمل أرجوزة في الطب تحتوي على ١٣١٤ بيتاً من الشعر ، جمع فيها أصول الطب وحفظ الصحة وأنواع العلاج ، ترجمت الى اللغة اللاتينية وعلق عليها كل من ابن رشد وابن زهر تعليقاً ممتازاً » .

ابن سينا والفلسفة

آثرنا أن نضع ابن سينا مع مشاهير علماء العرب والمسلمين في الطب ، في حين أن كثيراً من المؤلفين في تاريخ العلوم يضعونه في مقدمة فلاسفة المسلمين . ان ابن سينا أسطورة تاريخية في جميع فروع المعرفة بدون استثناء ، لكنه تميز في حقلي الطب والفلسفة ، فهو العالم المسلم الذي اعتنق الإستقلال في الرأي منذ نعومة أظفاره ، فلا يرتبط بآراء من سبقه من العلماء وإن كان قد شرح فلسفة أرسطو وأفلاطون ، وأضاف الكثير اليها ، ثم قام بالدراسة والتحقيق والتمحيص لهذه الآراء ، فأخذ السمين وترك الغث .

يقول قدري حافظ طوقان في كتابه (**تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك**) :

« وخالف ابن سينا ، أرسطو وأفلاطون وغيرهما من الفلاسفة اليونانيين في كثير من النظريات والآراء ، فلم يتقيد بها ، بل أخذ منها ما وافق مزاجه ، وانسجم مع تفكيره وزاد عليه ، وقال : ان الفلاسفة يخطئون ويصيبون كسائر الناس ، وهم ليسوا معصومين عن الزلل والخطأ . وهذا ما لا يجرؤ على التصريح به الفلاسفة والعلماء في تلك الأزمان ، والأزمان التي سبقت أو تلت ، إلّا النادر من الذين

يملكون عقلاً راجحاً ، وبصيرة نافذة ، واستقلالاً في التفكير . فابن سينا منظم الفلسفة والعلم في الإسلام ، وقد فهم الفلسفة عن طريق الفارابي ، ولكنه توسع فيها وألف . وله آراء ونظريات لا يزال بعضها يدرس في مدارس أوروبا . وقد اعتمد على فلسفة أرسطو واستقى منها كثيراً ، ويعترف الباحثون بأنه أضاف اليها وأخرجها بنظام أتم ، ونطاق أوسع ، وتسلسل محكم » .

أما مصطفى غالب فيقول في كتابه (**ابن سينا - في سبيل موسوعة فلسفية**) :

« الشيخ الرئيس ابن سينا شغل الأوساط العلمية ، والفلسفية ، والطبية ، والأدبية ، على مر العصور بانتاجه الضخم الذي شمل كافة الموضوعات العلمية . ومما يثير الإعجاب بعبقريته الفذة شروحاته المفصلة الدقيقة ، لما أتى به حكماء اليونان والعرب ، والفرس ، والهنود . . . . واستناداً الى الأبحاث القيمة التي قام بها ابن سينا فقد عرفت الفلسفة التي قال بها « بالفلسفة السينوية » ، نظراً للقواعد الفلسفية الشامخة التي أوجدها في كيان الفلسفة الإسلامية ، حتى ارتفع بها الى درجة الكمال ، ويمكننا أن نقول بأن ابن سينا خطا بالأبحاث العقلانية الإنسانية خطوات عرفانية خالدة ، تعتبر بحق مرحلة من مراحلها المشرقة في تاريخ البشرية جمعاء » .

هذا وتضم مؤلفاته في الفلسفة والمنطق ما يلي :

(١) كتاب « الاشارات والتنبيهات » .
(٢) كتاب « الشفاء » .
(٣) كتاب « النجاة » .

(٤) « تسع رسايل في الحكمة والطبيعيات » .
(٥) « رسالة أضحوية في أمر المعاد » .
(٦) كتاب « الحدود » .
(٧) كتاب « أقسام الحكمة » .
(٨) كتاب « الحكمة المشرقية » .
(٩) رسالة حي بن يقظان .
(١٠) رسالة في القضاء والقدر .
(١١) كتاب الهداية بالحكمة .
(١٢) كتاب الحاصل والمحصول .
(١٣) كتاب الإشارة الى علم المنطق .
(١٤) رسالة في عرض قاطيغوريا .
(١٥) كتاب الأوسط الجرجاني في المنطق .
(١٦) كتاب المبدأ والمعاد في النفس .
(١٧) مقالة في القوى الطبيعية .
(١٨) كتاب النهاية واللانهاية .
(١٩) رسالة في المنطق في الشعر .
(٢٠) كتاب النفس الفلكي .
(٢١) رسالة في أنه لا يجوز شيء واحد جوهراً أو عرضاً .
(٢٢) كتاب الأنصاف .
(٢٣) كتاب الشبكة والطد .
(٢٤) كتاب البر والإثم .
(٢٥) كتاب دانش مايه العلائي (بالفارسية) .
(٢٦) رسالة في اثبات النبوة .

آراء أهل الشرق

يقول زكي علي في كتابه (**رسالة الطب العربي وتأثيره في مدنية أوروبا**) :

« هو الشيخ الرئيس ابن سينا أمير الأطباء ، وأشهر الفلاسفة من العرب ، عمت شهرتـه أرجاء العـالم الاسلامي في مشـارق الأرض ومغاربها ، وعظم تأثير مؤلفاته في أوروبا حتى كانت أهم ما يدرس ويقرأ من العلوم في جامعات أوروبا قروناً عدة ، ولم يدانيه في شهرته أحد من الأطباء أو الفلاسفة ، وكان عبقريـاً عظيمـاً بلغت به العلوم العربية قمة مجدها » .

وقد اشتهر ابن سينا بين زملائه وتلاميذه بالذاكرة العظيمة وسرعة الفهم وكثرة الإنتاج العلمي . يقول محمد عبد الرحمن مرحبا في كتابه (**الموجز في تاريخ العلوم عند العرب**) :

« نبغ ابن سينا في الفلسفة والطب وهو دون العشرين من عمره . كان جيد الحفظ ، سريع التأليف ، إذا عزم على السفر حمل أوراقه قبـل زاده ، وإذا دخل السجن طلب الكـاغد والمـواد قبـل الـطعـام والشراب ، فجوع العقل كان ينال منه قبل جوع المعـدة ، وكان إذا تعب من القـراءة والكتابـة ، جلس يفكر ويقلب في خـاطـره وجـوه الرأي ، فتنهال عليه المعاني وينطق بالحكمة » .

ويـذكر سيـد حسين نصـر في كتـابـه (**العلوم والحضـارة في الإسلام**) :

« ان ابن سينا حفظ القرآن عن ظهر قلب ، وأجاد قواعد اللغة العربية وآدابها وهو في العاشرة من عمره ، وانكب على التأليف ، إلا

أن بعض مؤلفاته كتبها بطريقة الإملاء على بعض أصحابه وهو معتل ظهر حصان ، إذ كان مغرماً بالأسفار في طلب العلم ، وقد ألف قرابة مائتين وخمسين مصنفاً » .

ويضيف قدري حافظ طوقان في كتابه (**تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك**) :

« ثم أخذ ابن سينا يقرأ الكتب بنفسه ، ويطالع الشروح ، فقرأ كتب هندسة إقليدس ، وكتب المجسطي ، والطبيعيات ، والمنطق ، وما وراء الطبيعة ، فخرج من ذلك واقفاً على دقائق الهندسة بارعاً في الهيئة ، محكماً علم المنطق ، مبرزاً في علم الطبيعة ، وعلوم ما وراء الطبيعة ، ولم يكتف بذلك بل عكف على دراسة الطب ، وقراءة الكتب المصنفة فيه » .

ولقد لمع ابن سينا في جميع العلوم ، فكان أسطع نجم في سماء الطب العربي والإسلامي ، فنال احترام ولاة الأمر وزملائه وطلابه والعامة . فهو بالنسبة للحضارة العربية والإسلامية مثل ليوناردو دافينشي للنهضة الأوروبية . يقول أحمد شوكت الشطي في كتابه (**تاريخ الطب وآدابه وأعلامه**) :

« حفلت حياة ابن سينا في شبابه وبعد موت أبيه بالحركة والعمل وطلب العلوم واتقانها ، ودراسة الفلسفة والتوسع فيها ، والتعمق في الطب ، فاشتهر أمره وأغرى ذلك الأمراء بتقريبه وتزيين مجالسهم به وباسمه ، وتقليده مناصب كبيرة وزارية ، ومن كان هذا شأنه في عصور المنازعات فلا مناص له من أن ينازع الناس وينازعوه » .

وقد تضاربت آراء المؤرخين في العلوم في موضوع دراسة ابن

سينا لعلم الطب ، ولكن ابـن أبي أصيبعة لم يترك مجالاً للشك بأن ابن سينـا درس الطب على نفسـه ، ويتضح ذلـك مما نقله ابن أبي أصيبعة في كتابه (**عيون الأنباء في طبقات الأطباء**) عن ابن سينا حيث قال :

« ثم رغبت في علم الطب وصرت أقرأ الكتب المصنفة فيه ، وعلم الطب ليس من العلوم الصعبة ، فلا جرم أني برزت فيه في أقل مـدة حتى بدأ فضـلاء الطب يقـرأون عليّ علم الـطب . وتعهـدت المرضى فانفتح علي من أبواب المعالجات المقتبسة من التجربة ما لا يوصف ، . . . . وأنا في هذا الوقت من أبناء ست عشرة سنـة ، ثم توفرت على العلم والقراءة سنة ونصفاً ، فأعدت قراءة المنطق وجميع أجزاء الفلسفة ، وفي هذه المدة ما نمت ليلة واحدة بـطولها ، ولا اشتغلت النهار بغيره وجمعت بين يدي ظهوراً ، فكل حجة كنت أنظر فيها أثبت له مقدمات قياسية ، ورتبتها في تلك الظهور . ثم نظرت فيما عساها تنتج ، وراعيت شروط مقدماته حتى تحقق لي حقيقة الحق في تلك المسألة ، وكلما كنت أتحير في مسألة ، ولم أكن أظفر بالحـد الأوسط في قياس ترددت الى الجامع ، وصليت وابتهلت الى مبدع الكل ، حتى فتح لي المنغلق ، وتيسر المتعسر » .

آراء علماء الغرب

يقول جورج سارتون في كتابه (**المدخل الى تاريخ العلم**) :

« ان ابن سينا ظاهرة فكرية عظيمة ، وربما لا تجد مثيلاً له في ذكائه أو نشاطه العلمي عبر التاريخ » ، ويقول أيضاً : « ان ابن سينا أعظم علماء الإسلام ، ومن أشهر مشاهير العلماء العالميين » ، ويقول

سارتون في كتابه أيضاً : « ان أبا علي ابن سينا يمثل القمة التي بلغتها الحضارة الإسلامية في الطب ، فضلاً عن أن ابن سينا اهتم بعلم الرياضيات من الناحية الفلسفية ، وبقيت مؤلفاته متداولة في جميع أنحاء أوروبا حتى عصر النهضة الأوروبية » .

وقد تميز ابن سينا في فرعين من فروع المعرفة هما الفلسفة والطب . يقول ادوارد ثورب في كتابه (**تاريخ الكيمياء**) :

« ان أبا علي الحسين بن عبد الله ابن سينا ـ الذي يعتبر بدرجة جالينوس وأبقراط ـ هو من أشهر أطباء الإسلام ، وقد غادر بلده بخارى واستقر في بغداد مركز العلوم في ذلك الوقت » ، ويضيف جان ماكس ستيلمان في كتابه (**قصة علم الكيمياء في الأزل**) قائلاً :

« ان أهمية ابن سينا في حقل الطب فوق التساؤلات ، فهو العالم في الطب الذي حدد النظريات والتطبيقات الطبية في القرون الوسطى دون منازع » .

يذكر أوتو ل . بيتمان وفليب س . هنش في كتابهما (**تاريخ الطب المصور**) :

« انه لمدهش حقاً أن ابن سينا حفظ القرآن عن ظهر قلب وهو ابن عشر سنين ، وتفنن في الفلسفة وتاريخ العلوم الطبيعية والشعر والرياضيات والطب وهو في سن السابعة عشر من عمره » .

كان ابن سينا ولا شك موسوعة في العلوم إذ تميز بنشاطه الفكري الواسع في كل من الطب والفلسفة والرياضيات والفلك والموسيقى والمنطق ، وأشاد به كارل بوير في كتابه (**تاريخ الرياضيات**) قائلاً :

« ان الحضارة الإسلامية أنتجت عمالقة في العلوم كلها ، ولكن ابن سينا يعتبر حالة خاصة ، فهو العالم الذي اكتسب علوم اليونـان واستوعبها ، وشرع بعد ذلك في الابتكارات العلمية الجليلة » .

يقول رام لاندو في كتابه (**مآثر العرب في النهضة الغربية**) :
« بدأ ابن سينا يدرس الطب وعمره ستة عشر عاماً بعد ما درس الفلسفة والعلوم الطبيعية والرياضيات والشريعة وتمكن منها ، ولما بلغ الثامنة عشرة نال شهرة واسعة في ميدان الطب » ، ويضيف المؤلف في كتابه (**الإسلام والعرب**) :

« ان ابن سينا من الطلائع العبقرية في الطب وفي بقية العلوم الأخرى التي اشتغل بها ، وقد ظل طوال ألف سنة يتمتع بشهرته الأصيلة كواحد من أعظم الفلاسفة وعلماء الطب في التاريخ » .

ويقول هولميارد في كتابه (**صانعو الكيمياء**) :
« ان علماء أوروبا يصفون أبا علي بأنه أرسطو طاليس العرب ، ولا ريب في أنه عالم فاق غيره في علم الطب وعلم طبقات الأرض ، وكان من عادته إذا استعصت عليه مسألة علمية أن يذهب الى المسجد لأداء الصلاة ، ثم يعود الى المسألة بعد الصلاة بادئاً من جديد فيوفق في حلها » .

يذكر فيلدنج هـ . جاريسون في كتابه (**المقدمة في تاريخ الطب**) :
« يكنى ابن سينا بأمير الأطباء بالمعمورة ، وكان ابن سينا رئيس المستشفى الشهير في بغداد ، كما أنه صنف أكثر من مائتي مصنف في الفروع المختلفة ، ومع شديد الأسف فقد هلك معظم انتاجه

العلمي ، ولم يبق منه إلا الشذرات القليلة ، ولقد اشتهر ابن سينا في مجال علوم الأرض ، فكان يدعى بأبي الجيولوجيا » .

ويقول ديفيد يوجين سميث في كتابه (**تاريخ الرياضيات ـ المجلد الأول**) :

« ان ابن سينا ـ الذي عرف عند الأوروبيين باسم (Avicenne) ـ كتب في علم الهندسة والفلك والموسيقى والطب والحساب » ، والى ذلك يضيف المؤلف المشهور رني تاتون في كتابه (**تاريخ العلوم من القديم الى ١٤٥٠ ميلادية**) : « ان ابن سينا هو العالم المسلم الأول الذي جمع بين العلوم البحتة والتطبيقية » . حقاً انه معجزة تاريخية ، فقد أعطي ألقاباً كثيرة منها ما ذكرناه أعلاه ، ومن أهم ما لقب به « أمير الأطباء أجمعين » .

ولقد عرف ابن سينا عبر التاريخ بشهرته في الطب لإبداعه فيه ، وكان علماء أوروبا يعتمدون على آثاره في مستشفياتهم وجامعاتهم ، وقد ترجمت كتبه إلى لغاتهم المختلفة .

ويقول حيدر بامات في كتابه (**إسهام علماء المسلمين في الحضارة**) :

« ان ابن سينا اضطلع بدور عظيم في الحضارة الغربية . وهو بلا ريب أعظم طبيب أنجبته الحضارة الإسلامية » . وكانت عبقرية ابن سينا من نوع فريد جداً ، ولا غرو فقد حلق في سماء الأطباء وهو بعد في الثامنة عشرة من عمره .

انجازات ابن سينا في الطبيعيات

(أ) أهم مؤلفاتـه :

يهمنا من مصنفات الشيخ الرئيس ابن سينا في مجال الطبيعيات خمسة مؤلفات ما بين كتب ورسائل هي :

(١) كتـاب « الشفاء » ونقصـد قسم « الـطبيعيـات » منـه على وجـه التحـديد ، ويعتبـر كتاب الشفـاء مؤلفه الجـامـع لاتجـاهـاتـه الفلسفية .
(٢) كتاب « النجاة » ، ويكاد يكون ملخصاً جامعاً للمعاني الأساسية الواردة في كتاب « الشفاء » .
(٣) كتاب « الإشارات والتنبيهات » ، وهو كتـاب شديـد التركيـز ، قصد به الخاصة .
(٤) « تسع رسايل في الحكمة والطبيعيات » .
(٥) « رسالة اضحوية في أمر المعاد » .

ولعل أهمها جميعاً هو كتاب « الشفاء » ، ومن ثم سنعرض له هنا ببعض التفصيل .

كتاب الشفـاء :

يذكر راجي عنايت في كتابه (**ابن سينا**) :

« ان ابن سينا عندما ألف كتاب الشفاء كان يقصد بذلك شفاء النفس ، ويقع الكتاب في سبعة عشر مجلداً ، وهو موسوعة في العلوم والفلسفة ، وينقسم الكتاب الى أربعة أقسام هي :

(١) المنطق .
(٢) الطبيعة .
(٣) الرياضيات .
(٤) ما بعد الطبيعة .

ويثبت الكتـاب ان ابن سينا هـو صاحب فكـرة الإعتماد على التجربة في البحث ، وقد وضع شروطاً للبحث التجريبي تشبه تلك التي نادى بها (جون ستيوارت ميل) فيما بعد » .

وهذا ويعرض « كتاب الشفاء » لموضوعات كثيرة ، نذكر منها على سبيـل المثال بعضـاً من آراء ابن سينـا في مجـال الـطبيعيـات والعلوم :

(أ) أبدى ابن سينا معارضة شديدة لعلماء الكيمياء الذين يقولون بأن المعادن الخسيسة تتحول الى معادن نفيسة . وفي هذا يقول : « وأما ما يدعيه أصحاب الكيمياء ، فيجب ان نعلم أنه ليس في أيـديهم أن يقلبوا الأنـواع قلباً حقيقيـاً ، فان جـواهرهـا تكـون محفوظة ، وانما تغلب عليها كيفيات مستفادة ، بحيث يغلط في أمرها » .

(ب) اهتم ابن سينا بتكوين الجبال فقال عنها : « الغالب أنها تكونت من طين لزج خصب على طول الـزمان ، وتحجـر في مدد لا تضبط ، فيشبه أن هذه المعمورة كانت في سالف الأيام مغمورة في البحار ، وكثيراً ما يوجد في الأحجـار إذا كسرت أجزاء من الحيوانات المائية كالأصداف وغيرها » .

(جـ) تناول ابن سينا موضوع الزلازل فقال عنها : « حركة تعرض لجزء

من أجزاء الارض بسبب ما تحته ، ولا محالة أن ذلك السبب يعرض له أن يتحرك ، ثم يحرك ما فوقه والجسم الذي يمكن أن يتحرك تحت الأرض ، وهو إما جسم بخاري دخاني قوي الاندفاع ، أو جسم مائي سيال ، أو جسم هوائي ، أو جسم ناري ، أو جسم أرضي . والجسم الناري لا يكون ناراً صرفة وفي حكم الرياح المشتعلة » .

(د) تكلم ابن سينا عن السحب وعن أسباب تكوينها ، فقال : « انها تولد من الأبخرة الرطبة إذا تصعدت الحرارة فوافقت الطبقة الباردة من الهواء فجوهر السحاب بخاري متكاثف طاف الهواء ، فالبخار مادة السحاب والمطر والثلج والطل والجليد والصقيع والبرد ، وعليه تتراءى الهالة وقوس قزح » .

ان كتاب « الشفاء » ـ الذي ـ يجمع بين طياته الفلسفة والمنطق والرياضيات وعلوم الطبيعة ـ قد نقله من اللغة العربية الى اللاتينية العالم الأوروبي كنديسا لنيس .

(ب) بعض جهد ابن سينا في الطبيعيات :

لعل أهم إنجازات ابن سينا في حقل الطبيعيات تندرج تحت ما نعرفه اليوم بعلم الميكانيكا ، حيث بين ابن سينا أنواع القوى ، وعناصر الحركة ، ومقاومة الوسط المنفوذ فيه ، تلك المقاومة التي تعمل في افناء الحركة .

أنواع القوى المؤثرة على الجسم :

يقسم ابن سينا القوى الى أنواع ثلاثة ، فيقول في كتابه **(النجاة)**[1] :

« . . . وهذه القوى التي غرزت في الأجسام على أقسام ثلاثة :

فمنها قوى سارية في الأجسام تحفظ عليها كمالاتها من أشكالها ومواضعها الطبيعية وأفاعيلها ، وإذا زالت عن مواضعها الطبيعية وأشكالها وأحوالها أعادتها اليها وثبتتها عليها ، مانعة من الحالة الغير الملائمة اياها بلا معرفة وروية وقصد اختياري بل بتسخير ، وهذه القوى تسمى طبيعية . .

والنوع الثاني قوى تفعل في الأجسام أفعالها من تحريك أو تسكين ، وحفظ نوع وغيرها من الكمالات بتوسط آلات ووجوه مختلفة . . .

ومن النوع الثالث قوى تفعل مثل هذا الفعل لا بآلات ، ولا بأنحاء متفرقة ، بل بإرادة متجهة الى سنة واحدة ، وتسمى نفساً فلكية » .

في هذا النص يميز ابن سينا بين القوة الطبيعية التي تعيد الأجسام الى مواضعها الطبيعية ان هي أبعدت عنها ، وهي ما نعرفها اليوم بقوة الجاذبية الارضية ، أو قوة التثاقل ، ويميز بين القوة القسرية أو القوة القاهرة التي تجبر الجسم على التحرك أو على السكون ، وهي القوة التي يجري تسليطها على الجسم لتغير من حاله من حيث

---

(١) طبعة القاهرة سنة ١٣٣١هـ ـ الجزء الثاني ، الصفحتان ١٦١ ، ١٦٢ .

الحركة والسكون . أما النوع الثالث فان ابن سينا يرى أنها كامنة في الفلك العلوي وهي التي تحركه بإرادة متجهة حسب قوله .

عناصر الحركة :

يعرض ابن سينا في كتابه « الشفاء »[١] الى أمور ستة تتعلق بالحركة ، ويوردها بإيجاز على النحو التالي :

« المتحرك ، والمحرك ، وما فيه ، وما منه ، وما إليه ، والزمان » .

في هذا النص يذكر ابن سينا عناصر الحركة الستة على التوالي ، فيبدأ بالمتحرك أي بالجسم الذي يتخذ حال الحركة ، ثم المحرك أي الدافع الى الحركة ، يلي ذلك ما فيه الجسم أي مكانه أو موضعه ، أما العنصرين الرابع والخامس « ما منه » و « ما إليه » فيقصد بهما الإبتداء والانتهاء ، والزمان إشارة الى الفترة الزمنية التي تتم فيها الحركة بقطع مسافة الإنتقال ، وقسمة المسافة المقطوعة على الزمان يعطي متوسط سرعة الحركة .

القانون الأول للحركة :

يرجع الفضل الى وضع ما تعارفنا على تسميته بالقانون الأول للحركة للشيخ الرئيس ابن سينا ، ويقول هذا القانون بأن الجسم يبقى في حالة سكون ، أو في حالة حركة منتظمة في خط مستقيم ، ما لم تجبره قوى خارجية على تغيير هذه الحالة ، أو بعبارة أخرى فان للجسم خاصية « المدافعة » عن بقائه على حالة من سكون أو من حركة منتظمة

---

(١) طبيعيات الشفاء ـ المقالة الثانية ـ الفصل الأول.

على استقامة ، وهذه « المدافعة » هي الخاصية التي نشير اليهـا في كتبنا المعاصرة « بالقصور الذاتي » أو « بالعطالة » .

بعـد هذا الشرح الموجز لما نعني بالقانـون الأول للحركـة ، نسـوق قـول ابن سينـا فيـه ، حيث يـذكـر في كتـابـه (**الإشـارات والتنبيهات**)[1] بلفظه :

« انك لتعلم ان الجسم إذا خلى وطباعه ، ولم يعرض له من خارج تأثير غريب ، لم يكن له بد من موضع معين وشكل معين ، فاذن في طباعه مبدأ استيجاب ذلك » .

هذا نص واضح تمام الوضوح ، فيه يقول ابن سينا أن الجسم إذا لم يتعرض لقاسر خارجي ، وترك لطبعه ، فان فيه خاصية تدعـو للمحافظة على حالته الطبيعية ، وتدافع عن بقائه على ما هو عليه .

ويقول ابن سينا في موضع آخر من طبيعيات « الشفاء »[2] :

« . . . وليست المعاوقة للجسم بما هو جسم ، بل بمعنى فيه يطلب البقاء على حاله من المكان أو الوضع .

وهذا هو المبدأ الذي نحن في بيانه » .

قـول بليـغ ، ومعنى سليم ، وسبق أكيـد الى القـانـون الأول للحركة .

وتأكيداً لمعاني هذا القانون نعرض لشرح ابن سينا مرة أخرى لطبيعة مدافعة الجسم عن استمراره على حاله ، حيث يقول الشيـخ

---

(١) النمط الثاني ، الفصل السادس .

(٢) المقالة الرابعة .

الرئيس[1] بعد استعراضه للآراء المطروحة في سبب حركة الجسم المقذوف (المتحرك) :

« ولكننا إذا حققنا القول ، وجدنا أصح المذاهب مذهب من يرى أن المتحرك يستفيد ميلاً من المحرك ، والميل هو ما يحس بالحس اذا ما حوول أن يسكن الطبيعي بالقسر ، أو القسري بالقسر » .

أي أن الجسم يكون له ـ حال تحركه ـ ميل للاستمرار في حركته ، بحيث انه إذا حوول إيقافه أحس الموقف بمدافعة يبديها الجسم للإبقاء على حاله من الحركة سواء كانت هذه الحركة طبيعية أو قسرية .

تؤكد هذه النصوص سبق ابن سينا الى القانون الأول للحركة قبل ليوناردو دافينشي بأكثر من أربعة قرون ، وقبل جاليليو جاليلي (١٥٦٤ ـ ١٦٤٢م) بأكثر من خمسة قرون ، وقبل اسحق نيوتن (١٦٤٢ ـ ١٧٢٧م) بأكثر من ستة قرون من الزمان ، أما آن الأوان لأن يقر العالم لابن سينا بفضل سبقه الى هذا القانون فينسب اليه ، وما أحرانا ـ نحن العرب والمسلمين ـ أن نشير الى هذا القانون بعز وثقة ، فنقول « قانون ابن سينا للحركة والسكون » .

استحالة الحركة الدائمة :

فطن الشيخ الرئيس ابن سينا الى أن معاوقة الوسط الذي يتحرك خلاله الجسم يؤدي إلى إبطال الحركة فيه ، ومن ثم فقد ذهب ابن

(١) طبيعيات كتاب « الشفاء » : المقالة الرابعة ، الفصل الرابع عشر .

سينا الى القول باستحالة الحركة الدائمة ، تلك الحركـة التي لعبت برؤ وس كثير من المفكرين ، ونستشهد على سبق ابن سينا بما جاء في الفصل الثالث والعشرين من النمط السادس في كتـابه « الإشـارات والتنبيهات » حيث يقول :

« لا يجوز أن يكون في جسم من الأجسام قوة طبيعية تحرك ذلك الجسم بلا نهاية » .

بهـذا القول يكـون الشيخ الـرئيس قد دحض فكـرة الحـركـة الدائمة ، ويكون قد حقق سبقاً أكيداً على ليوناردو دافينشي الذي ذهب هذا المذهب في عصر النهضة الأوروبية .

* * *

لقـد أولى ابن سينا علم الفيزياء عنايته الكبرى ، وكانت له فيه ملاحظات بصيرة نجمل بعضها فيما يلي :

(١) البصر يسبق الصوت ، أي أن سرعة الضوء تفوق بكثيـر سرعـة الصوت .
(٢) يحتاج الإنسان في السمع الى تموج الهواء .
(٣) سرعة النور محدودة وان كانت فائقة المقدار .
(٤) شعاع العين يأتي من الجسم المرئي الى العين .
(٥) لابن سينا بحوث في الـزمان والمكـان والحيز والإيصـال والقوة والفراغ والنهاية واللانهاية والحرارة .
(٦) قدم ابن سينا دراسات عن الرياح وقوس قزح .
(٧) أدرك ابن سينا القانون الأول من القوانين الثلاثة في الحركة ، تلك القـوانين التي ينسبها الأوروبيـون عرفـاً الى نيوتن ، ومؤداه أن

« الجسم يبقى في حالة سكون أو في حالة حركة منتظمة في خط مستقيم ما لم تجبره قوة خارجية على تغيير حالته » .

يقرر ابن سينا في كتابه (**الإشارات والتنبيهات**) : « ان الجسم إذا خلى وطباعه ، ولم يعرض له من خارج تأثير غريب ، لم يكن له بد من موضع معين وشكل معين ، فاذن في طباعه مبدأ الثبات في ذلك » ، ويعلق جلال شوقي في كتابه (**تراث العرب في الميكانيكا**) بقوله :

« ان ابن سينا أثبت ان الجسم من طبعه ما يحافظ به ، ويدافع عن استمراره في حالة السكون أو في الحركة ، وان تغيير هذا الوضع لا يتم الا بتدخل جسم خارجي » .

(٨) السحب تتولد من الأبخرة الرطبة .
(٩) البرق يرى والرعد يسمع ، فإذا حدثا معاً رؤي البرق وتأخر سماع الرعد .
(١٠) اهتم ابن سينا بعلوم الارض ، فساق تفسيرات كثيرة لبعض الظواهر الطبيعية ، وجاءت آراؤه في هذا المضمار غير متعارضة مع النظريات العلمية الحديثة ، حتى أنه كني بمؤسس علم الجيولوجيا عند العرب .

* * *

وفضلاً عما تقدم فان لابن سينا مؤلفات في الرياضيات والفلك والموسيقى وغيرها رأينا أن نشير اليها هنا استكمالاً لعرض الجوانب العلمية المتعددة لهذه الشخصية العالمية الفذة :

(١) كتاب الأرثماطيقى .
(٢) كتاب مختصر إقليدس .
(٣) كتاب المختصر للمجسطي .
(٤) كتاب مختصر في أن الزاوية التي من المحيط والمماس لا كمية لها .
(٥) كتاب في أن أبعاد الجسم غير ذاتية له .
(٦) كتاب في كيفية الرصد ومطابقته للعلم الطبيعي .
(٧) رسالة آلة الرصد .
(٨) كتاب الأجرام السماوية .
(٩) مقالة في هيئة الارض من السماء وكونها في الوسط .
(١٠) كتاب الارصاد الكلية .
(١١) كتاب المجموع .
(١٢) كتاب عن الميزان .
(١٣) مقالة في خواص خط الاستواء .
(١٤) كتاب إبطال أحكام النجوم .
(١٥) مقالة في عكس ذوات الجهة .
(١٦) كتاب المدخل الى صناعة الموسيقى .

ابن سينا والكيمياء

درس ابن سينا علم الكيمياء وأبدع فيه محتذياً حذو اساتذته من علماء المسلمين من أمثال : جابر بن حيان وأبي بكر الرازي ويعقوب ابن اسحق والكندي وغيرهم، هذا ولم يكن ابن سينا مجرد متلق لآراء السابقين ، بل انه خالف كثيراً من الآراء الخرافية التي كانت منتشرة

آنذاك ، فهو أول من دحض فكرة إمكان تحويل المعادن بعضها الى بعض .

وقد شرح ابن سينا مؤلفات اليونان وعلماء المسلمين في الكيمياء وعلق عليها ، وجدير بالذكر أن اهتمام ابن سينا بالكيمياء نابع من علاقتها بعلم الطب .

يقول قدري حافظ طوقان في كتابه (**تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك**) :

« ابن سينا من الذين قالوا بإنكار تحول المعادن بعضها الى بعض ، مخالفاً بذلك آراء أكثر علماء زمانه . وفي رأيه : أن المعادن لا تختلف باختلاف الأصباغ ، بل تتغير في صورتها فقط ، وكل معدن يبقى حافظاً لصفاته الأصلية . وقد قال ابن سينا في ذلك (نسلم بامكان صبغ النحاس بصبغ الفضة ، والفضة بصبغ الذهب ، إلا أن هذه الأمور المحسوسة ، يشبه ألا تكون هي الفصول[١] ـ أي الخواص ـ التي تصير بها هذه الأجساد أنواعاً ، بل هي أعراض ولوازم ، والفصول مجهولة . وإذا كان الشيء مجهولاً ، فكيف يمكن أن يقصد إيحاء ، أو إخفاء ؟) » .

وينوه المؤلف المعروف ادوارد فاربر في كتابه (**نوابغ علماء الكيمياء**) :

« بأن ابن سينا استخدم الطريقة المنطقية لشرح بعض النقاط

---

(١) مصطلح (فصول) هو جمع فصل ، وهو احد الكليات المنطقية الخمس التي هي : الجنس ، والفصل ، والعرض ، والنوع ، والخاص .

الغامضة في مؤلفات أسلافه في علم الكيمياء . وعندما بلغ الحادية والعشرين من العمر ، بدأ التأليف باللغة العربية في هذا الميدان . كما أنه أجرى تجارب كثيرة في ميدان الكيمياء مثل تعيين الوزن النوعي لمعادن كثيرة ، وأنكر فكرة تحول المعادن بعضها الى بعض لأنه يرى أن لكل معدن طبائع خاصة به ، وأن المعادن لا تختلف الأصباغ بل تتغير في صورتها فقط ، وأن كل معدن يحتفظ بصفاته الأصلية » . كذلك قام ابن سينا بدراسة مفصلة لخواص بعض المواد الكيميائية والاحماض ، فهو أول من شرح طريقة اعداد زيت الزاج أو حامض الكبريتيك والكحول وتقديم خواصهما بالتفصيل .

يقول بنيامين لي جوردن في كتابه (**القرون الوسطى والنهضة الاوروبية في تاريخ الطب**) :

« هناك اجماع بين مؤرخي العلوم على أن ابن سينا ليس أول من وصف خواص زيت الزاج والكحول فحسب ، وانما هو أول من ابتكر طريقة لأعدادهما » .

ابن سينا وعلم النبات

بحث ابن سينا في علم النبات بوجه عام ، ولكنه وجه اهتماماً خاصاً الى النباتات الطبية (أي التي تستخرج منها الأدوية) ، ووصف النباتات وصفاً علمياً دقيقاً يدل على سعة اطلاعه وطول باعه في هذا الميدان ، كما أنه أجرى مقارنة علمية بحتة بيّن فيها جذور النباتات وأوراقها ، وأزهارها وثمارها ونظائرها وعلاقة بعضها بالبعض الآخر ، مستنداً في ذلك الى بحوث ديسقوريدس وجالينوس وغيرهما . كما

درس ابن سينا النباتات الشجرية والعشبية والزهرية والفطرية والطحلبية وعلق عليها من حيث ألوان الزهور والثمار جافها وطريها والأوراق العريضة والضيقة الكاملة الجافة أو المشرفتها ، كذلك كتب عن الأجناس المختلفة من النباتات المتشابهة منها وغير المتشابهة ، وركز على مواطن النباتات من حيث التربة التي تنمو فيها سواء أكانت ملحة أم غير ملحة .

يقول عبد الحليم منتصر في كتابه (**تاريخ العلم**) :

« وقد استقصى ابن سينا نسبة كبيرة من النباتات المعروفة آنئذ ، وأورد مزاجاً مختلفاً من هذه النباتات الشجرية والعشبية والزهرية والفطرية والطحلبية ، وذكر الأجناس المختلفة من النباتات ، والأنواع المختلفة من الجنس الواحد ، وتكلم عن المتشابه وغير المتشابه ، كما ذكر موطن النبات والتربة التي تنمو فيها ان كانت ملحة أو غير ملحة أو ان كانت تنمو على الماء ، وفي كتاب « **الشفاء** » أورد ابن سينا كثيراً من النظريات والآراء حول تولد النبات وذكره وأنثاه . وقال ان النبات قد شارك الحيوان في الأفعال والانفعالات المتعلقة بالغذاء ايراداً على البدن وتوزيعاً ، ويكون الغذاء على سبيل جذب الأعضاء منها للقوة الطبيعية ليست عن شهوة جنسية ، وليس له من الغذاء إلا ما ينجذب اليه ، الا عن اراديته كالأعضاء فليس هناك شهوة » .

ابن سينا وعلم الحيـوان

درس ابن سينا الحيوانات ووصفها وصفاً علمياً دقيقاً ، وعرض منها نماذج هامة ، فتكلم عن العظام والغضاريف والأعصاب والشرايين والاوردة والأغشية والروابط ، كما بحث في الحركة الإرادية

واللاإرادية ، ووصف مشاهداته العلمية ، كما اقتبس كثيراً من معلوماته عن الأجهزة العملية والهضمية والتناسلية والدموية عند الحيوانات خلال التشريح والمقارنة العلمية .

هذا وينقل عبد الحليم منتصر في كتابه (**تاريخ العلم**) عن ابن سينا قوله :

« من الحيوانات المائية لجية وشطية ، ومنها طينية وصخرية ، والحيوانات المائية منها ذات ملاصق تلزمها كأصناف من الأصداف ، ومنها متبرئة أي متحررة الأجساد مثل السمك والضفادع ، والملاصقة منها ما لا تزال تلصق ولا تبرح مثل أصناف من الصدف والإسفنج ، ومنها ما تلصق ، كما وصف أنواع الحيوانات من طير وأسماك وزواحف وثدييات وبرمائيات » .

إنجازات ابن سينا في الطب

(أ) الطب العام والجراحة :

يقول جمهرة من المؤلفين العرب في كتابهم (**الموجز في تاريخ الطب والصيدلة عند العرب**) :

« يعتبر ابن سينا الطبيب واحداً من القمم الثلاثة بين الأطباء العرب ، وهم الرازي وابن سينا والزهراوي ، إذ كانت مؤلفاتهم القديمة في الطب المصباح الذي أوقدت منه أوروبا قناديلها في القرون الوسطى وظلت مؤلفاتهم تدرس في الجامعات الأوروبية حتى أواخر القرن السابع عشر ، ولم يكد جوتنبرج يخترع آلة الطباعة سنة **١٤٤٥** حتى طبعت بها الترجمة اللاتينية لكتبهم ، وأعيد طبعها عدة مرات

وبعـدة لغات . ويشيـد المختصون بـابتكارات ابن سينـا في الـطب النسوي ، ووصفه الدقيق لحالات النواسير البولية ، وحمى النفـاس والعقم وتعليله الصحيح للذكورة والانوثة في الجنين ، ونسبتهـا الى الرجل دون المرأة ، كذا حـالات الإنسداد المهبلي ، والاسقـاط ، والاورام الليفية ، وجراحة الرتقاء من النساء الى غير ذلك من حالات وأعـراض وأمراض ، ممـا يدل على ممـارسته التشـريـح وعمليـات التوليد » .

ويقـول سيد حسين نصـر في كتـابـه (**العلوم والحضـارة في الإسلام**) :

« ان ابن سينا درس الانتاج الإسلامي وغير الإسلامي في الطب ، ثم قدم اكتشافات كثيرة عن التهاب أغشية الدماغ وطريقة علاج هذه الأمراض » .

وقد سار ابن سينا في تشخيص المرض ومعالجته لمرضاه على الـطريقة الحـديثة المتبعـة الآن ، وهي الاستـدلال بـالبـول والبـراز والنبض ، وهو أول من وصف الإلتهاب السحائي ، وأول من فرق بين الشلل الناتج عن سبب داخلي في الدماغ ، والشلل الناتج عن سبب خارجي ، وقد وصف السكتة الدماغية الناتجة عن كثرة الدم ، فخالف بذلك الوصف اليوناني السائد آنذاك .

ولابن سينا تشخيصات دقيقة لبعض الأمراض التي كانت منتشرة في ذلك الوقت نسوق بعضاً منها فيما يلي :

(١) شلل الوجه .
(٢) داء الجنب .

(٣) خراج الكبد والتهاب الحيزوم .

(٤) تشخيصات دقيقة عن حصى المثانة السريرية ، وفي ذلك يقول أمين أسعد خير الله في كتابه (**الطب العربي**) :

« انه يصعب علينا في القرن العشرين أن نضيف شيئاً جديداً إلى وصف ابن سينا لأعراض حصى المثانة السريرية » .

(٥) مرض الانكلستوما : وابن سينا هو أول من وصفه وبيّن أنه ناتج عن دودة معوية سماها الدودة المستديرة . ومع الأسف صدق الأوروبيون ما ادعاه العالم الإيطالي دوبيني خطأ من أنه أول من كشف عن مرض الانكلستوما . والمعلوم أن ابن سينا وصف داء الانكلستوما قبل أن يعرفه دوبيني وقبل أن تعرفه أوروبا بنحو تسعمائة عام .

يذكر قدري حافظ طوقان في كتابه (**تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك**) :

« ان محمد خليل عبد الخالق قام بفحص ودرس ما جاء في كتاب (القانون) عن الديدان المعوية ، وتبين من هذا : أن الدودة المستديرة التي ذكرها (ابن سينا) ، هي ما نسميه الآن (بالانكلستوما) ، وقد أخذ جميع المؤلفين في علم الطفيليات بهذا الرأي في المؤلفات الحديثة » ، كذلك صدر بحث في الآونة الأخيرة عن مؤسسة روكفلر الأمريكية أثبتت فيه أن مرض الانكلستوما كان معروفاً لابن سينا . ومع ذلك امعنت في تعنتها ، ونسبت كشف هذا المرض الى العالم الإيطالي دوبيني .

(٦) كشف ابن سينا عن عضلات العين الداخلية .

(٧) فرق الشيخ الرئيس بين اليرقان الناشيء عن انحلال الكريات الدموية ، واليرقان الناشيء عن انسداد القنوات الصفراوية ، فكان أول من أكتشف ذلك الفرق .

(٨) وصف ابن سينا مرض السل الرئوي ، وأشار الى عدوى هذا المرض والى انتقاله عن طريق الماء والتراب . يقول خ . هاي في كتابه (**قصة عباقرة المسلمين**) :

« ان ابا علي ابن سينا المعروف عند العرب باسم الشيخ الرئيس هو أول من اكتشف أن مرض السل الرئوي ينتقل بالعدوى ، وأن الماء يحمل أخطر الجراثيم ، وأنه يشكل الوسيلة لانتشار أمراض كثيرة » .

(٩) شخص ابن سينا كثيراً من الامراض الجلدية .

(١٠) وصف الشيخ الرئيس بتفصيل الأمراض التناسلية ، ولا سيما الامراض النسائية كالعقم وانسداد المهبل والاسقاط ، وممارسة التوليد والبواسير ، وحمى النفاس ، والتعليل السليم للذكورة والانوثة في الجنين ونسبتها الى الرجل دون المرأة ، وقد قضى ابن سينا مدة طويلة في دراسته لسبب تعفن الرحم وعلاجه .

يقول نجيب محفوظ باشا في مقالة له بعنوان (**الطب النسوي عند العرب**) نشرت في مجلة المستمع العربي :

« أدرك ابن سينا أن الحمى التي تنتاب النفساء أحياناً قد يكون سببها حدوث تعفن في الرحم ، ولم يكن ذلك معروفاً من قبل ، ولم يذكره جالينوس أو ابقراط . قال ابن سينا (ان النفساء عرضة لأمراض كثيرة منها النزيف واحتباس الدم ، فيتسبب عن ذلك أورام وحميات

حادة ، كما أن تعفن الـرحم قد ينشـأ من عسر الـولادة أو من موت الجنين) » .

لقـد وصلت إسهامـات علماء العـرب والمسلمين في الـطب الباطني وعلم العقاقير درجة عظيمة دهش لهـا مؤرخو العلوم . ولـو حاولنا أن نعرف بعض الأسباب التي ساعدت علماء العرب والمسلمين في مجال الطب حتى وصلوا الى هذه المنزلة المرمـوقة لـوجدنـا أن الدافع الأساسي هو تسامح الدولة الإسلامية باختلاف العقائد . يقول د . نجيب محفوظ باشا في مقالة له تحت عنوان (**الطب النسوي عند العرب**) نشرت في مجلة المستمع العربي :

« ومما ساعد العرب على بلوغ هذه المنزلة الرفيعة من العلم والعرفان أنهم كانوا قوماً واسعي الإدراك بعيدي النظر ، خلت قلوبهم من التحيـز لجنس أو لمعتقـد ، فـاحتضنـوا العلمـاء وضمـوهم الى صفوفهم مهما اختلفت عقائدهم أو نأت بلادهم ، وجعلوا منهم عرباً لهم ما للعرب ، وعليهم ما عليهم . فالرازي مثلاً وهو أعظم طبيب في الإسلام وإمام المؤلفين في الطب ، ولد بالري على بضعة أميال من طهران ، وابن سينا العبقري الذي بلغت به العلوم العربية قمة مجدها ولد بفارس قرب بخارى » .

هذا وقد أولى ابن سينا اهتماماً بالغاً لمعرفة تنقل المرض من واحد إلى آخر . يقول وليم أوسلر في كتابه (**تقويم الطب الحديث**) :

« ابن سينا هو أول من عرف أن المرض ينتقل من شخص إلى آخر عن طريق التربة والماء ، وقد ذكر ابن سينا ذلك في كتابه المشهور (القانون في الطب) الذي بقي المرجع الوحيد في الطب في العالم

لمدة طويلة ، فلم يعرف له مثيل لا في التاريخ القديم ولا في التاريخ الحديث » .

ويتضح لنا جلياً مما تناقله المؤرخون أن الآراء اتفقت على أن علماء العرب والمسلمين اتقنوا علاج الأمراض الباطنية ، ولكن الجراحة لم تكن قد وصلت إلى الدرجة الممتازة ، بل ان هذا الفن كان عند العالم الغربي متأخراً جداً ومحرماً ، ولكن ابن سينا وبعض علماء العرب والمسلمين في الطب مثل الرازي وعلي بن عباس الأهوازي وغيرهما لم يهملوا هذا المجال الغني بالنظريات العلمية في حقل الطب ، وفي الحقيقة ان كلا من الرازي وعلي بن عباس الأهوازي المعروف (بالمجوسي) قد مهد الطريق لابن سينا ، فحلق في سماء علم الجراحة .

يقول أحمد عيسى بك في مقالة له بعنوان (**آلات الطب والجراحة والكحالة عند العرب**) ألقاها أمام أعضاء المجمع العلمي العربي بدمشق بمناسبة انتخابه عضواً بالمجمع :

« لقد نقل العرب الكثير من النظريات الطبية عن علماء السريان ، فكان علماء السريان في الطب يذكرون العمليات الجراحية ، وقلما اهتموا بها أو أجروها . . . فأول من اهتم بالجراحة محمد بن زكريا الرازي ، وأتى بعده علي بن عباس المجوسي ، فشرح عملية الشق العجاني على الحصاة ، وأتى بعده أبو علي الحسين بن سينا ، وقد شرح كثيراً من العمليات الجراحية » .

لذا نجد أن مآثر علماء العرب والمسلمين في حقل الجراحة غنية عن التعريف لما قدموا من شروح وتعليقات على كثير من

المريض هو الزواج من تلك الفتاة » .

كان ابن سينا يعتمد على جس النبض عند تشخيصه لأي مرض ، ولعله اتضح للقارىء اعتماد ابن سينا على النبض من القصة التي ذكرناها آنفاً .

يقول أحمد شوكت الشطي في كتابه (**تاريخ الطب وآدابه وأعلامه**) عن ابن سينا :

« تعمق في درس النبض حتى جعل منه علماً خاصاً ، وذكر حالته في كل مرض ، ثم خص أحكام النبض في العوارض النفسانية بفصل خاص فقال : ان الغضب يجعل النبض عظيماً متواتراً لا يقع فيه اختلاف ، لأن الانفعال متشابه إلا أن يخالطه خوف أو خجل أو منازعة . وأما النبض في السرور فانه قد يعظم في الأكثر مع لين ويكون مع ابطاء وتفاوت ، وأما الفزع المفاجىء فيجعل النبض سريعاً مرتعداً مختلفاً غير منتظم » .

(جـ) مؤلفاته الطبية :

أورد ابن أبي أصيبعة في كتابه (**عيون الأنباء في طبقات الأطباء**) بعض مؤلفات ابن سينا في الطب ، ولعل أهمها هو كتاب « القانون في الطب » ، ومن ثم سنتناوله ببعض التفصيل فيما يلي :

(١) كتاب « القانون في الطب »

ويقع في خمسة أقسام تضمها ثلاث مجلدات ، بيانها كما يلي :

القسم الأول : يتناول موضوعات عامة كتصنيف الأمراض

وأسبابها والأساليب العامة للعلاج .

القسم الثاني : يتناول المفردات الطبية وتركيب كل دواء ومفعوله .

القسم الثالث : يتناول الأمراض الجزئية الخاصة بأعضاء الانسان عضواً عضواً من سمت الرأس الى القدم ، ظاهرها وباطنها .

القسم الرابع : يتناول الأمراض التي لا تقتصر على عضو واحد كالحميات والأورام ، والكسور .

القسم الخامس : وفيه دراسة لتركيب الأدوية وتحضير العقاقير الطبية .

وقد انتشر كتاب « القانون في الطب » لابن سينا في جامعات أوروبا . ويقر كثير من كبار الأطباء بأن الطب كان ناقصاً فأتمه ابن سينا .

وجدير بالذكر أن علماء أوروبا ما زالوا يهتمون بمؤلفات ابن سينا ويقدرونها حق قدرها لما لها من تأثير في الحركة العلمية في الشرق والغرب ، ولأنها تعد قنطرة بين الحضارة الإسلامية والنهضة الأوروبية .

يقول جورج لوكمان في كتابه (**قصة الكيمياء**) :

« نال ابن سينا شهرة عظيمة في مؤلفه المشهور كتاب « القانون في الطب » الذي صار أكبر مرجع في العالم يعتمد عليه علماء الغرب في الطب ، فهو بالحقيقة موسوعة طبية يفخر بها كل العرب والمسلمين

به المؤلفون في يومنا هذا ، وهو أن أول غذاء للطفل يكون حين بزوغ أول سن ، ومن النصائح التي يجدها الباحث في « القانون في الطب » ألا يحمل الرضيع على الجلوس والانتصاب قبل الأوان ، بل ينتظر حتى ينمو جهازه العصبي النخاعي الدماغي ، وفي ذلك يقول ابن سينا (فإذا أخذ ينهض ويتحرك فلا ينبغي أن يمكن من الحركات العنيفة ، ولا يجوز أن يحمل على المشي قبل انبعاثه إليه بالطبع) » .

شروح كتاب « القانون في الطب »

يشير أحمد شوكت الشطي في كتابه (**تاريخ الطب وآدابه وأعلامه**) إلى أن كتاب القانون قد شرحه كثير من العلماء في أنحاء المعمورة ، وينوه الشطي الى بعض الذين شرحوه في البلاد العربية والإسلامية ، ومن هذه الشروح ما يلي :

(١) شرح القانون للإمام فخر الدين الرازي المتوفى سنة ٦٠٦ هجرية (١٢٠٩ م) .

(٢) شرح القانون للعالم قطب الدين إبراهيم بن علي المصري المتوفى سنة ٦١٨ هجرية (١٢٢١ ميلادية) .

(٣) شرح القانون للحكيم يعقوب بن غنائم المعروف بالموفق السامري المتوفى سنة ٦٨١ هجرية (١٢٨٢ ميلادية) .

(٤) شرح القانون للحكيم أبي الفرج يعقوب بن القف الكركي المتوفى سنة ٦٨٥ هجرية (١٢٨٦ ميلادية) .

(٥) شرح القانون للحكيم ابن النفيس علاء الدين علي بن الحزم القرشي المتوفى سنة ٦٨٧ هجرية (١٢٨٨ ميلادية) .

(٦) شرح القانون لقطب الدين محمود بن مسعود الشيرازي المتوفى سنة ٧١٠ هجرية (١٣١٠ ميلادية) .
(٧) شرح القانون لمحمد بن محمود الامامي سنة ٧١٠ هجرية (١٣١١ ميلادية) .
(٨) شرح القانون للحكيم السديد الكاذروني ، وقد انتهى منه سنة ٧٤٥ هجرية (١٣٤٤ ميلادية) .
(٩) شرح القانون للشيخ علي بن عبد الله الشهير بزين العرب المصري ، أنجزه سنة ٧٥١ هجرية (١٣٥٠ ميلادية) .
(١٠) شرح القانون للشيخ علي بن كمال الدين الاسترأبادي المولوي .
(١١) شرح القانون للشيخ الامام سنة ٧٥٣ هجرية (١٣٥٢ ميلادية) .
(١٢) شرح القانون للشيخ داود الانطاكي المتوفى سنة ١٠٠٦ هـ (١٥٩٧ ميلادية) .
(١٣) شرح القانون للشيخ فخر الدين الخجندي .

(٢) كتاب « الشفاء » :

وفيه علاج الفلسفة والمنطق والرياضيات وعلوم الطبيعة . وفي هذا الكتاب تطرق ابن سينا إلى موضوعات كثيرة منها :

(أ) معارضته الشديدة لعلماء الكيمياء الذين يقولون ان المعادن الخسيسة تتحول الى نفيسة . وفي هذا يقول : « وأما ما يدعيه أصحاب الكيمياء ، فيجب أن نعلم أنه ليس في أيديهم أن يقلبوا الأنواع قلباً حقيقياً ، فان جواهرها تكون محفوظة ، وانما تغلب عليها كيفيات مستفادة ، بحيث يغلط في أمرها » .

العربية والإسلامية واللاحقة لها .

يقول أحمد شوكت الشطي في كتابه (**تاريخ الطب وآدابه وأعلامه**) :

« ينقص الذين يزعمون بأن ابن سينا كان جماعا للعلم فقط نظرة الى الواقع أعمق من نظرياتهم السطحية اليه ، ان على من يتصدى للبحث عن أثر العلماء العرب والمسلمين وغيرهم في العصر الوسيط أن يعود بنفسه الى ما كان عليه العالم في ذلك الحين من تخبط في الجهل واعتقاد في الخرافات ، وما إلى ذلك من أمور باطلة ، ثم يرجع البصر إلى أثر العلم العربي الإسلامي ليدرك حقيقة ما قام به علماء العرب والإسلام من حفظ للعلوم القديمة ، وابتكار لنظريات حديثة واختبارات جديدة ، وسعوا بها آفاق العلم القديم ، وأضافوا إليه كثيراً من الشيء الحديث ، وحاربوا الخرافات دون هوادة » .

إن الشيخ الرئيس ابن سينا قد آذته ألسن الحساد من بين معاصريه ، لأنه نبغ في جميع فروع المعرفة ، وينقل لنا مصطفى غالب في كتابه (**ابن سينا - في سبيل موسوعة فلسفية**) هذه الأبيات الشعرية من بعض قصائد ابن سينا يشير فيها إلى نزعات الحسد والحقد التي تعرض لها :

« عجباً لقوم يحسدون فضائلي ... ما بين غيابي الى عذالي
عتبوا على فضلي وذموا حكمتي ... واستوحشوا من نقصهم بكمالي
اني وكيدهم وما عتبوا به ... كالطود يحقر نطحة الأوعال
وإذا الفتى عرف الرشاد لنفسه ... هانت عليه ملامة الجهال »

* * *

حقاً إن الشيخ الرئيس ابن سينا كان عالماً فذاً في مسيرة الحضارة الإنسانية ، حفظ القرآن وأجاد اللغة العربية ودرس الشريعة الإسلامية ، وأتقن الفلسفة والمنطق والعلوم الطبيعية والرياضية وعلوم الهيئة قبل أن يتم العقد الثاني من عمره ، ولقد اشتهر ابن سينا بوجه خاص في مجالي الفلسفة الطبيعية والطب ، وبرز فيهما ، ولا شك أن كتابيه « الشفاء » و « القانون في الطب » يتصدران أئمة الكتب في تاريخ البشرية جمعاء .

إن عطاء ابن سينا في كافة المعارف الإنسانية هو عطاء جد زاخر ووفير وعظيم ، فلا غرو أن تتنازع دول كثيرة في الشرق نسبته إليها ، وأن تقام احتفالات وقورة تخليداً له ولأعماله في مناسبات شتى ، إن ابن سينا واحد من القمم الثلاثة الذين برزوا في العصر الذهبي للحضارة الإسلامية ، فهو وزميلاه الحسن بن الهيثم وأبو الريحان البيروني يعتبرون من أعظم علماء العالم قاطبة ومن أكثرهم عطاء للتراث الإنساني .

ويروي الشهرزوري الحكيم[1] عن البيروني أنه لم يكن ليترك من يده قلم ، أو يرفع بصره عن كتاب ، أو يسمح لفكره أن ينشغل عن حل المسائل والمشكلات إلاَّ في يومين اثنين من العام هما يوم النيروز ويوم المهرجان ، وفيهما كان يؤمن ضروريات معيشته ، ويقال أن البيروني كان حتى قبل وفاته بلحظات يستخبر عن مسألة في الهندسة .

حقاً إن عبقرية البيروني عبقرية فذة ، وإنك لتطالع تصانيفه فتجد فيها من الغزارة والشمول والمتعة والجدة والإبتكار ، وكأنما توقفت عقارب الساعة منذ ألف عام أو يزيد .

ولقد جمع البيروني المعارف التي توصل إليها المصريون والروم والرومان ، والهنود والسريان ، والفرس والعبرانيون ، حتى العصر الذي عاش فيه ، متبعاً في دراساته وأبحاثه المنحى العلمي كما نعرفه اليوم ، فجاءت أعماله اضافة قيمة لتراث الإنسانية جمعاء ، وقد عرف البيروني في الغرب باسمه المحرف : «Al Biron», «Maître Aliboron»

آثاره العلمية :

ألف البيروني في الرياضيات والطبيعيات والفلك والتنجيم وعلوم الحكمة والجيولوجيا والبيولوجيا (علم الحياة) ، والتطور والصيدنة ، كما كتب في التاريخ والجغرافيا والأديان وغيرها من فروع المعرفة المختلفة ، ومن ثم فإن البيروني يعد بحق من أعظم العلماء الموسوعيين في كل العصور .

يذكر ياقوت الحموي أنه شاهد بنفسه في الخزانة العظمى

(١) هو شمس الدين محمد بن محمود الشهرزوري الحكيم صاحب كتابي : « أخبار الحكماء » و« نزهة الأرواح وروضة الأفراح » .

بالجامع الأعظم بمدينة مرو[1] الشاهجان قائمة بأعمال البيروني تشغل أكثر من ستين صفحة كتبت بخط مكتنز متقن ، وفي سطور متقاربة .

ولقد بلغت تصانيف البيروني ـ حسب قائمة أعدها بنفسه وهو في الثالثة والستين من عمره[2] ـ ١١٣ كتاباً ومقالة ورسالة ، وقد ضمن المستشرق ادوارد سخاو مقدمته الألمانية لكتاب البيروني « الآثار الباقية عن القرون الخالية » احصاء بمؤلفات البيروني على الوجه التالي :

(١) الهندسة والفلك	: ١٨ تصنيفاً
(٢) الحساب	: ٨ تصانيف
(٣) الأسطرلاب	: ٥ تصانيف
(٤) المواقيت والفصول	: ٥ تصانيف
(٥) منازل القمر	: ١٢ تصنيفاً
(٦) المذنبات	: ٥ تصانيف
(٧) التنجيم	: ٧ تصانيف
(٨) الضوء	: ٤ تصانيف
(٩) الجغرافيا	: ١٥ تصنيفاً
(١٠) تصانيف فارسية وقصص أخرى	: ١٣ تصنيفاً
(١١) الأديان	: ٦ تصانيف
(١٢) تصانيف لم يبق البيروني منها نسخاً لنفسه	: ٥ تصانيف
(١٣) كتب غير مستكملة	: ١٠ تصانيف
المجموع	١١٣ تصنيفاً

(١) مدينة في تركمانستان بالاتحاد السوفيتي ، تعرف اليوم بمدينة ماري ، وقد فتحها العرب سنة ٦٥١ ميلادية .

(٢) حسب مخطوطه « الفهرس » : « . . أسماء الكتب التي اتفق لي عملها سنة سبع وعشرين وأربعمائة ، وقد تم من عمري خمس وستون سنة قمرية ، وثلاث وستون سنة شمسية . . . » .

ولقد كتب البيروني الجانب الأكبر من مصنفاته بلغة عربية رصينة ، وأسلوب عذب دقيق ، وهو لم يكن ليخفي حبه الشديد واعجابه باللغة العربية ، ولم تكن كتاباته إلاّ لتكشف عن تمكنه فيها ، حيث كان يستشهد دائماً ـ في الموضع المناسب ـ بآي الذكر الحكيم ، كذا بالشعر الجاهلي والإسلامي والأمثال العربية ، وعن العربية يقول البيروني في أحد الفصول التي تشتمل عليها مقدمة كتابه « الصيدنة في الطب »[1] :

« ديننا والدولة عربيان وتوأمان ، يرفرف على أحدهما القوة الآلهية وعلى الآخر اليد السماوية . . .

وإلى لسان العرب نقلت العلوم من أقطار العالم ، فإذ دانت وحلت في الأفئدة ، وسرت محاسن اللغة منها في الشرايين والأوردة ، وإن كانت كل أمة تستحلي لغتها التي ألفتها واعتادتها واستعملتها في مآربها مع ألافها وأشكالها .

وأقس هذا بنفسي ، وهي مطبوعة على لغة لو خلد بها علم لاستغرب استغراب البعير على الميزان والزرافة في الكراب ، ثم منتقلة الى العربية والفارسية ، فأنا في كل واحدة دخيل ولها متكلف .

والهجو بالعربية أحب اليّ من المدح بالفارسية .

وسيعرب مصداق قولي من تأمل كتاب علم قد نقل الى الفارسي كيف ذهب رونقه ، وكسف باله ، واسود وجهه ، وزال الانتفاع به ، إذ

---

(١) طبعة مؤسسة همدرد الوطنية ، كراتشي سنة ١٩٧٣ ، صفحة ١٥ .

لا تصلح هذه اللغة (يقصد اللغة الفارسية) إلّا لـلأخبار الكسـروية والأسمار الليلية » .

إن الانتاج الفكري لأبي الريحان البيروني حقاً ضخم وغـزير وأصيل ، يصفه المؤرخ العربي ياقوت الحموي بأنه كان يفوق حمل بعير ، وأن تصانيفه كانت في الأغلب مكتوبة باللغة العربية فيما عدا بعض مصنفات قليلة كتبها بالفارسية .

منهاجه العلمي

يتميز البيروني بشخصية كريمـة حقاً ، متحـررة تمامـاً من أي انسيـاق أو تعصب ، دائبة السعي الى الحقيقـة ، متفانيـة في طلبها وتقصيها ، ولقد كان البيروني عالماً موسوعياً عظيماً ، بكل مـا تعنيه هذه الكلمات من معان وسمات ، وما كان البيروني ليتردد في نشر ما توصل إليه من علم ومعرفة حتى وإن كانت حصيلته فيه قليلة ضحلة ، واعـداً القارىء بـالمزيـد من الدراسـة والبحث ونشر النتـائـج عنـد تكاملها .

ومن الدراسة المستفيضة لأعمال البيروني يمكننا أن نحدد معالم وسمات منحاه وأسلوبه العلمي على الوجه التالي :

(١) دراسة أعمال من تقـدمه من العلمـاء والفلاسفـة دراسة شـاملة عميقة ، ومن ثم كان اهتمامه الخاص بتعلم لغات عديدة ، مما مكنه من الاطّلاع على حضارات ومعارف كثيرة .

(٢) عدم التسليم بما انتهى اليه الغير من علم ومعرفة ، بل اخضاع كل الفرضيات والنظريات والآراء والنتائج للبحث والاستقصاء والنقد

البناء سعياً وراء الحقيقة وحدها ، ولم تكن أعماله نفسها بمنأى عن المناقشة والتمحيص والنقد ، فجاءت كتاباته خير شاهد على شجاعته الأدبية ، وجرأته في الحق ، وإيثاره للعدل والإنصاف وتميزه بالنزاهة والأمانة .

(٣) دراسة المشاكل والقضايا دراسة موضوعية أصيلة متجردة ، بعيدة عن الأوهام والخرافات عزوفة عن التقليد والتقاليد .

(٤) اتباع المسلك الحسي باجراء التجربة المقترنة بالمشاهدة الواعية ، يليها التحليل والاستقراء والتمثيل ، وهو المنحى التجريبي الذي يعزى الى علمائنا العرب فضل السبق الى إرساء دعائمه .

(٥) الاهتمام بمقدمات مصنفاته حيث يطرح على بساط البحث المسائل التي ينوي تناولها ، ويعرض للأسلوب الذي سينتهجه في حلها ، والأسس والآراء التي يقوم عليها .

(٦) التسلسل المنطقي في العرض مع الاقتصاد في إيراد الأمثلة حتى يجهد القارىء الجاد نفسه في البحث والاستقصاء ، وفي هذا المعنى يقول البيروني في فهرسه :

« إني أخلي تصانيفي عن المثالات ليجتهد الناظر فيها ما أودعته فيها من كان له دراية واجتهاد وهو محب للعلم ، ومن كان من الناس على غير هذه الصفة فلست أبالي فهم أم لم يفهم » .

(٧) الحرص على إيراد الكلمات المتقابلة في اللغات المختلفة من عربية وفارسية ويونانية وسريانية وهندية وغيرها ، الأمر الذي أضاف

كثيراً الى القيمة العلمية والتاريخية والحضارية لمؤلفاته .

(٨) تقصي أنواع المعرفة المختلفة في الحضارات المتعاقبة وباللغات المتباينة ، مما جعل من البيروني عالماً موسوعياً بكل ما يعنيه هذا الوصف من سمات ، كما أن تصانيفه حفظت لنا الكثير من المعلومات القيمة عن حضارات شعوب كثيرة .

(٩) الاهتمام بصياغة الأفكار ، والحرص على اختيار ابتداع المصطلحات العلمية الدقيقة .

(١٠) كتابة معظم أعماله بلغة عربية رصينة ذات مسحة أدبية ظاهرة ، مع الإكثار من الاقتباس من الشعر العربي ، والاستشهاد بالقرآن الكريم ، ولا أدل على ذلك مما جاء بكتابه « الصيدنة في الطب » من عشرات الأبيات من الشعر الجاهلي والإسلامي .

(١١) الحرص على ذكر مصادر معلوماته واقتباساته ، وتوضيح مدى إلمامه ، وحدود معرفته .

(١٢) التوضع الجم في كل ما كتب ، والإشارة الى ضآلة ما نعرف إلى جانب علم الله ، وعن العلم الآلهي يقول في كتابه « تحقيق ما للهند . . . » تحدثا عن كتب الهند :

« . . . وهو العلم الخالص عن دنس السهو والجهل » .

كذا « . . . علمه على حال في الأزل ، واذ لم يجهل قط فذاته عالمة لم تكتسب علماً . . . » .

بعض جهد البيروني في الفيزياء

يتركز اهتمامنا في هذه الدراسة على أربعة تصانيف أساسية للبيروني هي :

(١) « مقالة في النسب التي بين الفلزات والجواهر في الحجم » ، وهي مخطوطة بمكتبة الأقمار الثلاثة للروم الأرثوذكس في بيروت ، وتبحث في إيجاد الثقل النوعي لبعض المعادن والأحجار الكريمة .

(٢) كتاب « الجماهر في معرفة الجواهر » ، وقد ألفه وأهداه للملك المعظم شهاب الدولة أبي الفتح مودود بن مسعود بن محمود الغزنوي (المتوفى سنة ٤٤٠ هـ = ١٠٤٨ م) ، ويختص الكتاب دراسات في الجيولوجيا والمعادن والأحجار الكريمة .

(٣) كتاب « القانون المسعودي في الهيئة والنجوم » ، وقد ألفه للسلطان مسعود بن محمود بن سبكتكين .

(٤) كتاب « الصيدنة في الطب » ، وفيه يعرض لعدد كبير من العناصر والنباتات والمعادن من حيث تسمياتها في اللغات المختلفة ، وصفاتها الطبيعية وخواصها الدوائية ، وقد رتبها على حروف المعجم .

وفي هذه التصانيف الأربعة يبحث البيروني في موضوعات ثمانية في مجال الفيزياء والعلوم الطبيعية عموماً وهي :

(أ) الخواص الطبيعية لبعض المواد ، كالأبنوس والماس والزئبق والاسفنج وغيرها .

(ب) قوة الجاذبية الأرضية ، وقد تقدمت الإشارة الى ذلك .
(ج) الثقل النوعي للمعادن والأحجار الكريمة .
(د) تباين الثقل النوعي للماء بحسب درجة حرارته .
(هـ) تأثير الحرارة على المعادن بالتمدد والإنكماش .
(و) ضغط وتوازن واتزان السوائل ، وتغير بعض الظواهر الطبيعية المتعلقة بسريان السوائل .
(ز) ظاهرة المد والجزر ، وقد وقف البيروني على ارتباط المد والجزر بالتغير الدوري لأوجه القمر .
(ح) سريان الضوء بسرعة غاية في العظم إذا هي ما قورنت بسرعة انتقال الصوت .

ونعرض فيما يلي لبعض تفاصيل انجازات البيروني في هذه الأمور .

الثقل النوعي للمعادن والأحجار :

يقول فلورين كاجوري في كتابه (**تاريخ الفيزياء**) :

« إن البيروني اشتهر في علم الطبيعة ولا سيما علم الحركة وعلم توازن المواد السائلة ، ولجأ في بحوثه الى التجريب ، فأجرى تجربة لحساب الوزن النوعي بالاستعانة بوعاء يتجه مصبه الى أسفل ، ووزن الجسم في الهواء ، وبهذه الكيفية حسب الوزن النوعي . . كما قاس الوزن النوعي لثمانية عشر عنصراً ومركباً ، بعضها من الأحجار الكريمة » ، وقد بلغت قياسات البيروني درجة كبيرة من الدقة كما يتضح من الجدول رقم (١) ، ويعد جهاز البيروني أقدم جهاز لقياس الكثافة في العالم .

جدول رقم (١) - قيم الوزن النوعي لبعض المعادن والأحجار الكريمة كما عينها البيروني ، مع مقارنتها بنتائج القياسات الحديثة

المادة	الوزن النوعي	
	بحسب قياس البيروني	بحسب القياس الحديث
الذهب	١٩,٢٦	١٩,٢٦
الزئبق	١٣,٧٤	١٣,٥٩
النحاس	٨,٩٢	٨,٨٥
الحديد	٧,٨٢	٧,٧٩
القصدير	٧,٢٢	٧,٢٩
الرصاص	١١,٤٠	١١,٣٥
الياقوت	٣,٦٠	٣,٥٢
الزمرد	٢,٧٣	٢,٧٣
اللؤلؤ	٢,٧٣	٢,٧٥
اللازورد	٣,٩١	٣,٩٠
الكوارتز (البلور)	٢,٥٣	٢,٥٨

تباين الثقل النوعي للماء :

وجد البيروني أن الثقل النوعي للماء البارد يقل عنه للماء الساخن بمقدار ٤١٦٧٧ . ر . ، أي أن الماء يزيد حجمه بالتبريد بحوالي ٤,١٦٧٧٪ ، وهذا ما نلحظه عندما نملأ زجاجة بأكملها بالماء عند درجة الحرارة العادية ، ثم نضعها - وهي محكمة الإغلاق -

في براد ، ونتركها حتى درجة التجمد في قسم التجميد فيه ، فنجد أن الزجاجة الحاوية للماء الذي تجمد قد تهشمت ، وذلك بسبب زيادة حجم الماء بالتبريد حتى درجة التجمد .

عجباً لهذه الدقة المذهلة التي توصل اليها البيروني ـ بالإمكانات المتاحة في عصره ـ للتباين في الثقل النوعي للماء بحسب درجة حرارته .

تأثير الحرارة على المعادن :

أشار البيروني في كتاباته لظاهرة تمدد المعادن عند تعرضها للحرارة ، وتقلصها وانكماشها إن هي تعرضت للبرودة ، وقد لاحظ البيروني ذلك في أجهزة الرصد ، حيث تطرأ عليها تغييرات في الطول ما بين دفء وحرارة صدر النهار ، وبرودة وصقيع آخر الليل ، وفي هذا الصدد يقول أبو الريحان البيروني في كتابه « القانون المسعودي في الهيئة والنجوم » :

« . . . وعلى هذا عملوا كما عملنا نحن ، وإن كان عملنا للتوطيد . ولا بد من وقوع التساهل في أمثال هذا الرصد بسبب صغر الآلات اذا قيست الى عظم ما يقاس بها ، وبسبب التغايير التي وقوعها ضروري في الأشياء الطبيعية ، لازم إياها لا يفارقها ، كالامتداد العارض في الحلقات من ثقلها اذا أفرط في تعظيمها حتى يستطيل له ويعرض ، أما الاستطالة ففي السمك إذا علقت ، وأما الانبطاح ففي العرض إذا نصبت ، وبسبب ما يلحقها من أمثال ذلك عند تغير الكيفيات في المواد .

وقد كان المأمون[1] تولى نصب عمود من حديد أدى أذرعه على عشر بدير مران من دمشق ، وسواه في صدر النهار ، ثم قاسه بالمساء فوجده متغيراً عن نصبته قدر طول شعيرة بتأثير برودة الليل فيه » .

اتزان السوائل :

تعرض البيروني ـ لاسيما في كتابه « الآثار الباقية عن القرون الخالية » ـ لموضوع اتزان السوائل ، فشرح الظواهر التي تقوم على ضغط السوائل واتزانها وتوازنها ، وبين كيفية تجمع مياه الآبار والمياه الجوفية بالرشح من الجوانب ، كذا كيفية فوران المياه وانبثاق النافورات وصعودها إلى أعلى ، وتدخل هذه المسائل في مجال ميكانيكا السوائل (الإيدروستاتيكا والإيدروليكا) .

سريان الأشعة الضوئية :

كان البيروني من مؤيدي القول بخروج الشعاع الضوئي من الجسم المبصر (المرئي) الى عين المشاهد ، تماماً كما نادى بذلك الحسن بن الهيثم ، وقد فطن البيروني الى أن سرعة النور ـ على حد تعبيره ـ سرعة عظيمة جداً إن هي قيست بسرعة الصوت .

---

(١) هو الخليفة العباسي المأمون ابن هارون الرشيد ، امتدت فترة خلافته من سنة ٨١٣م حتى سنة ٨٣٣م ، وهو الذي أنشأ « دار الحكمة » في بغداد .

أهم مؤلفات البيروني :

(١) كتاب « القانون المسعودي في الهيئة والنجوم » .
(٢) كتاب « استخراج الأوتار في الدائرة بخواص الخط المنحني فيها » .
(٣) كتاب « تحديد نهايات الأماكن لتصحيح مسافات المساكن » .
(٤) كتاب « جمع الطرق السائرة في معرفة أوتار الدائرة » .
(٥) كتاب « جدول الدقائق » .
(٦) كتاب « المسائل الهندسية » .
(٧) كتاب « نقل ضواحي الشكل القطاع الى ما يغنى عنه » .
(٨) كتاب « استخراج الكعاب والاضطلاع ما وراء من مراتب الحساب » .
(٩) رسائل متفرقة في الهيئة .
(١٠) كتاب « راشيكاتِ الهند » .
(١١) كتاب « جدول التقويم » .
(١٢) كتاب « ايضاح الأدلة على معرفة كيفية سمت القبلة » .
(١٣) كتاب « كيفية رسوم الهند في تعلم الحساب » .
(١٤) كتاب « اصلاح شكل منالاوس » .
(١٥) كتاب « افراد المقال في أمر الظلال » .
(١٦) كتاب « مفتاح علم الهيئة » .
(١٧) كتاب « جوامع الموجود لخواطر الهنود في حساب التنجيم » .
(١٨) كتاب « التفهيم لأوائل صناعة التنجيم » .
(١٩) كتاب « تسطيح الصور وتبطيح الكور » .
(٢٠) كتاب « تكميل صناعة التسطيح » .

(٢١) كتاب « مواقع السمت » .
(٢٢) كتاب « الدستور في الفلك » .
(٢٣) كتاب « كرية السماء » .
(٢٤) كتاب « امتحان الشمس » .
(٢٥) كتاب « في تحقيق منازل القمر » .
(٢٦) كتاب « الارشاد في أحكام النجوم » .
(٢٧) كتاب « رؤية الأهلة » .
(٢٨) كتاب « القسي الفلكية » .
(٢٩) كتاب « ترجمة ما في براهين سدهانة من طرف الحساب » .
(٣٠) كتاب « التحليل والتقطيع للتعديل » .
(٣١) كتاب « اختلاف الأقاويل لاستخراج التحاويل » .
(٣٢) كتاب « في تهذيب الأقوال في تصحيح العرض والأطوال » .
(٣٣) كتاب « استشهاد باختلاف الأرصاد » .
(٣٤) كتاب « تمهيد المستقر لتحقيق معنى الممر » .
(٣٥) كتاب « تصور أمر الفجر والشفق في جهة الشرق والغرب من الأفق » .
(٣٦) كتاب « تكميل زيج حبش بالعلل وتهذيب أعماله في الزلل » .
(٣٧) كتاب « تعيين البلد من العرض والطول » .
(٣٨) كتاب « تحديد المعمورة وتصحيحها في الصورة » .
(٣٩) كتاب « التطبيق الى تحقيق حركة الشمس » .
(٤٠) كتاب « اختلاف ذوي الفضل في استخراج العرض والميل » .
(٤١) كتاب « تصحيح الطول والعرض لمساكن المعمور من الأرض » .

(٤٢) كتاب « تهذيب فصول الفرغاني » .
(٤٣) كتاب « جلاء الأذهان في زيج البتاني » .
(٤٤) كتاب « تصفح كلام أبي سهل الكوهي في الكواكب المنقضة » .
(٤٥) كتاب « استخراج قدر الأرض برصد انحطاط الأفق عن قلل الجبال » .
(٤٦) كتاب « العمل بالأسطرلاب » .
(٤٧) كتاب « دوائر السماوات في الأسطرلاب » .
(٤٨) كتاب « استيعاب الوجوه الممكنة في صفة الأسطرلاب » .
(٤٩) كتاب « منازعة أعمال الأسطرلاب » .
(٥٠) كتاب « الجماهر في معرفة الجواهر » .
(٥١) كتاب « الصيدنة في الطب » .
(٥٢) كتاب «تحقيق ما للهند من مقولة مقبولة في العقل أو مرذولة» (ويعرف أيضاً بكتاب تاريخ الهند).
(٥٣) كتاب « الآثار الباقية من القرون الخالية » .
(٥٤) كتاب « المسامرة في أخبار خوارزم » .

كان هذا هو حد علمنا بالآثار العلمية للبيروني في بداية القرن الحالي ، إلّا أن البحث والتنقيب المستمرين في خزانات الكتب العامة والخاصة قد وصل بمجموع تصانيف البيروني الى أكثر من مائة وتسعين حسب ما جاء ببحث الأب بوايو في مجلة المعهد الدومينيكي للدراسات الشرقية عام ١٩٥٥ م ، ١٩٥٦ م وما كتبه في الموسوعة الإسلامية عام ١٩٦٠ م عن البيروني .

ولعل أحدث ما أزيح عنه الستار من مؤلفات البيروني هو كتاب « زيج بجيانتد البانارسي » الذي سماه كرن تلك ، ومعناه « غرة الزيجات » .

ولقد ترجمه البيروني عن اللغة السنسكريتية ، وأضاف لترجمته هذه بعض الأمثلة للشرح والتدليل والتطبيق .

ومخطوط هذا الكتاب محفوظ بكتبخانة دركاه حضرت محمد شاه ـ أحمد آباد بالهند ، ويقع في ـ ٦٧ ـ صفحة خلاف صفحة الغلاف ، ويحتوي على أربعة عشر فصلاً في الفلك والأرصاد الفلكية وقياس أبعاد الأرض ، وقد قدمه سيد صمد حسين رضوي للمؤتمر الدولي للبيروني الذي عقد بكراتشي في آخر عام **١٩٧٣** .

يكاد البيروني أن يكون قد ألف في كل فروع العلوم المعروفة على عهده ، فجاءت أعماله موسوعية في طبيعتها ، رائعة في صياغتها ودقتها ، وقد اتبع البيروني في كل ما كتب منحىً حسياً واضحاً ، هو ما نطلق عليه اليوم المنهج العلمي ، ويقوم على محاولة التوصل الى الحقائق بطريق التجربة والمشاهدة والتحليل والاستقراء ، فلم يكن البيروني ليسلم بأعمال المتقدمين عليه دون أن يدرسها ويمحصها ، ويقابل بينها ويقارن ، ويناقشها وينقدها ، حتى يصل مع الجد والمثابرة الى أصح النتائج وأبين الدلائل .

ولقد وصف البيروني ـ بعد دراسات مستفيضة لما خلفه وراءه من آثار علمية رائعة ـ وصف بأنه من أعظم علماء الإسلام ، بل ومن أعظم المفكرين في كل العصور . حقاً كان البيروني فريداً في عبقريته ، نزيهاً في آرائه ، مصنفاً في كتاباته ، يبغي الحق والحقيقة

ويسعى اليهما بكل ما أوتي من جهد ومثابرة .

هذا ويعتبر القرن الرابع للهجرة بحق العصر الذهبي للحضارة العربية ، وفيه بلغت معارف العرب وعلومهم الذروة ، وأصبح الوطن العربي مصدر الإشعاع الفكري في العالم بأسره ، ويعد برهان الحق أبو الريحان محمد بن أحمد البيروني من عمالقة ذلك العصر حتى أن بعض المشتغلين بتاريخ العلم من أمثال جورج سارتون ليطيب لهم أن ينسبوا ذلك القرن الى البيروني ، فيقولوا أن « عصر البيروني » يمثل قمة الحضارة العربية .

إن الحديث عن البيروني ـ مهما طال وتشعب ـ لن يوفيه حقه من التقدير والتعظيم ، وإن آثاره العلمية لهي من الضخامة والتنوع والأصالة والإبتكار ما يجعل تحقيقها في حاجة الى دراسات جادة وطويلة ، بيد أن مثل هذه الدراسات هي خير وفاء لتراث وفضل عمالقة الحضارة العربية .

٢٠٧ ـ عبد الرحمن الخازني

(ـ ٥٥٠ هـ)
(ـ ١١٥٥م)

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

ترجمته

عاش أبو الفتح عبد الرحمن الخازني في أواخر القرن السادس الهجري (أواخر القرن الثاني عشر الميلادي) ، ولم يرد ذكر تاريخ ميلاده ، إلاّ أن تاريخ وفاته قد عرف بالتحديد على أنه سنة **٥٥٠** هجرية (**١١٥٥** ميلادية) . ويخلط كثير من المؤرخين بينه وبين كل من أبي جعفر الخازن[١] والحسن بن الهيثم ، حيث أن الغربيين يعرفون الحسن بن الهيثم « بالهازن » ، وهناك تشابه كبير في كتابة الأسماء الثلاثة باللغة الانجليزية **(Al - Khazeni , Al - Khazen ,** Al-Hazén) ، ومن ثم كان الخلط بين الهازن (تحريف الحسن) وبين الخازن ، وفرقهما حرف لاتيني واحد هو (K) .

وكان الخازن غلاماً لعلي الخازن المروزي ، فترعرع في ظله ودرس في مدينة مرو[٢] وهي من أشهر مدن خراسان ، وذلك على

---

(١) عاش أبو جعفر الخازن الخراساني في أواخر القرن الرابع الهجري (القرن العاشر الميلادي) ، وألف في الرياضيات والفلك ، وقد اشتهر في جمع المعلومات وتنقيحها غير أنه لم يعرف بابتكاراته النظرية كما عرف عبد الرحمن الخازني .

(٢) توجد اليوم في جمهورية التركمانستان ، وترزح تحت الاستعمار السوفياتي .

أيـدي أكـابــر العلمـاء هنـــاك ، فنبـغ في علوم الفيـــزيـاء والفلك والرياضيات .

يقول جورج سارتون في كتابه (**المدخل الى تاريخ العلوم**) :

« إن أبا الفتح عبد الرحمن الخازني اشتهر بين زملائه بعلم الفيزياء في الفترة ما بين سنتي **١١١٥** و **١١٢١** ميلادية ، وذلك على الرغم من أنه لم يكن امرءاً حراً ، حيث أنه كان رقيقاً لعلي الخازن ، الذي أولاه عنايته واهتمامه فعلمه الفلسفة والعلوم وهو في سن مبكرة ، ولقد دهش الكثيرون من قيام الخازني بإتمام كتابه « ميزان الحكمة » عام **١١٢٢** م ، ويحتوي كتابه هذا على دراسات في علوم الميكانيكا والإيدروستاتيكا (توازن السوائل) والفيزياء » .

وللخازني نصيب وافر في علم الجاذبية ، وقد بين بتجارب كثيرة اتجاه جميع أجزاء الجسم نحو مركز الأرض عند سقوطهـا ، وعزى ذلـك لقـوة الجـاذبيـة ، وقـد بنى الخـازني دراستـه على التجـارب والقياسات العلمية .

جدير بالخازني أن يكنى بأبي علمي الحركة وتوازن الســوائل (الإيدروستاتيكا) ، كما كني الخوارزمي بأبي علم الجبر وابن الهيثم بأبي علم المناظر ، والبتاني بأبي علم المثلثات ، وثابت بن قرة بأبي علم الهندسة .

يقـول سيـد حسين نصـر في كتـابــه (**العلوم والحضـارة في الإسلام**) أن :

« أبا الفتح عبد الرحمن الخازني يعتبر من الذين لهم اليد الطولى في

تطوير نظريات الجاذبية والوزن النوعي » .

اهتم الخـازني بعلم الفلك اهتماماً بالغاً ، ويظهـر ذلك من تحديده للقبلة في معظم البلاد الإسلامية ، وقد استفاد من أبحاث كل من ابن الهيثم والبيروني .

أما في حقل الفيزياء وخاصة في علم الحركة (الـديناميكـا) وعلم السوائل الساكنة (الهيدروستاتيكا) ، فقد أبـدع فيهما إبـداعاً أدهش من لحقه من الباحثين ، ولا تزال نظريات الخازني تدرس في علم الحركة في المـدارس والجامعـات إلى يومنـا هذا . ومن هـذه النظريات نظرية الميل والإنحدار ونظرية الإندفاع ، وهاتان النظريتان قد لعبتا دوراً هاماً في علم الحركة .

ويميل كثير من مؤرخي تاريخ العلوم إلى اعتبار الخازني أستـاذ الفيزياء لجميع العصور ، وقد أجمعوا على أنه فاق أساتذته (ابن سينا والبيروني وابن الهيثم) في هذا المضمار . ويذكر سيد حسين نصر في كتابه (**العلوم الإسلامية**) أن :

« الخازني اشتغل في الفلك فأبدع وألف جداول فلكية سماها « الزيج السنجاري » سجل فيها أرصاداً دقيقة جداً » .

ويذكر الزركلي في كتابه (**الاعلام**) أن :

« الخـازني سمى كتـابـه (**السنجـاري**) نسبـة الى السلطان « سنجار » ، كما برز في حقل الفيزياء الى درجة مدهشة » .

وقد ألف الخازني كتاباً قيمـاً سماه « كتـاب الآلات العجيبة »

تعرض فيه لعلم آلات الرصد ، وعرف فيه علم الهيئة[1] . كما أن له انتاجاً جماً في قواعد النور ، وقد حسب انكسار النور بمروره في الكرة الهوائية .

بعض جهده في الفيزيـــاء

(أ) قوة التثاقل

أفرد الخازني جانباً كبيراً من جهده في دراسة جاذبية الأرض ، ومركز الثقل ، وسلوك الأجسام الساقطة تحت تأثير الجاذبية الأرضية ، وقد ضمن كثيراً من هذه الدراسات في كتابه المعروف باسم «ميزان الحكمة » .

يقول الخازني عن مركز الثقل :

« كل جسمين ثقيلين بينهما واصل يحفظ وضع أحدهما عند الآخر ، ولمجموعهما مركز ثقل وهو نقطة واحدة فقط ، وإذا تعادل جسمان بثقلهما في نقطة مفروضة . فإن نسبة ثقل أحدهما الى ثقل الآخر كنسبة قسمي الخط الذي يمر بتلك النقطة ويمر بمركزي ثقلهما » .

ويقول الخازني في نفس الكتاب :

« الأجسام المتساوية في القوة والحجم والشكل والبعد عن مركز العالم متساوية .

---

(١) يقول حاجي خليفة في (كشف الظنون) : « علم الهيئة هو علم يتعرف فيه على كيفية تحصيل الآلات الرصدية قبل الشروع بالرصد لا يتم الا بتلك الآلات » .

وكل جرم ثقيل معلوم الوزن لبعد مخصوص (عن) مركز العالم تختلف زنته بحسب اختلاف بعده منه ، فكلما كان أبعد كان أثقل ، وإذا قرب كان أخف .

لهذا تكون نسبة الثقل الى الثقل كنسبة البعد الى البعد » .

فإذا ما قارنا هذا القول بما نعرفه اليوم عن قوة الجذب وتساوي حاصل ضرب الكتلتين $ك_{١}$ ، $ك_{٢}$ مقسوماً على مربع المسافة ل بينهما ، أي أن قوة الجذب تتناسب مع $\frac{ك_{١} . ك_{٢}}{ل^{٢}}$ ، اتضح أن الثقيل يتناسب تناسباً عكسياً مع مربع بعد الجسم عن المركز ، فقول الخازني بتناسب الثقل تناسباً طردياً مع البعد هو قول جانبه فيه التوفيق .

يقول حميد موراني في كتابه (**تاريخ العلوم عند العرب**) أن :

« للخازني كتاب ميزان الحكمة كتبه سنة **١١٣٧** ميلادية ، وفيه وصف الموازين المستعملة في التجارب ، وفيه أيضاً بحوث عن الجاذبية ، والعلاقة بين سرعة الجسم والمسافة التي يقطعها ، والزمن الذي يستغرقه ، وتناول مبدأ التثاقل فقال : أن قواه تتجه الى مركز الأرض دائماً » .

(ب) القوة الرافعة للسوائل وللهواء :

خصص الخازني جل وقته لدراسة موضوع السوائل الساكنة ، فاخترع آلة لمعرفة الوزن النوعي للسوائل ، وناقش ضمن دراسته موضوع المقاومة التي يعانيها الجسم من أسفل الى أعلى عندما يغمر في سائل . وقد استخدم الخازني نفس الجهاز الذي استخدمه أستاذه الكبير أبو الريحان البيروني في تعيين الثقل النوعي لبعض المواد الصلبة .

وقد بين الخازني في كتابه (ميزان الحكمة) أن قاعدة ارخميدس تنطبق على الأجسام الموجودة في الهواء ، وقال بأن :

«الأجرام الثقال يعاوقها الهواء، وهي بذراتها في الحقيقة أثقل من ثقلها الموجود في ذلك ، وإذا انقلبت إلى هواء ألطف كانت أثقل ، وعلى خلافه اذا انقلبت الى هواء أكثف كانت أخف » .

ويقول حميد موراني وعبد الحليم منتصر في كتابهما (**قراءات في تاريخ العلوم عند العرب**) :

« لقد سبق الخازني تورشيللي في الإشارة الى مادة الهواء ووزنه ، وأشار الى أن للهواء وزناً وقوة رافعة كالسوائل ، وأن وزن الجسم المغمور في الهواء ينقص عن وزنه الحقيقي ، وأن مقدار ما ينقصه من الوزن يتوقف على كثافة الهواء ، وبيّن أن قاعدة أرخميدس لا تسري فقط على السوائل ، ولكن تسري أيضاً على الغازات ، وكانت مثل هذه الدراسات هي التي مهدت لاختراع البارومتر (ميزان الضغط) ، ومفرغات الهواء والمضخات ، وما أشبه ، وبهذا يكون الخازني قد سبق تورشيللي وباسكال وبويل وغيرهم » .

(جـ) مقاومة السوائل للحركة :

تعرض الخازني لمقاومة السوائل للحركة حيث يقول في كتابه (**ميزان الحكمة**) :

« اذا تحرك جسم ثقيل في أجسام رطبة (سائلة) فإن حركته فيها (تكون) بحسب رطوبتها ، فتكون حركته في الجسم الأرطب[1] أسرع» .

---

(١) لعله يقصد الأكثر سيولة ، أو بتعبيرنا المعاصر الأقل لزوجة .

(د) الثقل النوعي للمواد الصلبة :

تمكن عبد الرحمن الخازني من تعيين قيم الثقل النوعي لبعض المعادن والأحجار الكريمة وذلك بدرجة دقة فائقة ، ويبين الجدول رقم (٢) دراسة مقارنة للقيم التي توصل إليها كل من أبي الريحان البيروني وعبد الرحمن الخازني ، ويتضح من هذه الدراسة أن قيم الخازني للزئبق والنحاس والكوارتز (البلور) أعلى دقة من مثيلاتها التي عينها البيروني .

وقد استعمل الخازني في هذه القياسات جهازاً مشابهاً للجهاز الذي سبق أن استخدمه البيروني في تعيين الثقل النوعي للمواد الصلبة وهو عبارة عن وعاء مخروطي الشكل ذي مصب بالقرب من فوهته ، يتخذ شكل ميزاب يتجه نحو السفل ، ويمكن الإمساك بالوعاء بواسطة عروة (شكل ٧) .

وتجري طريقة العمل بهذا الجهاز على النحو التالي :

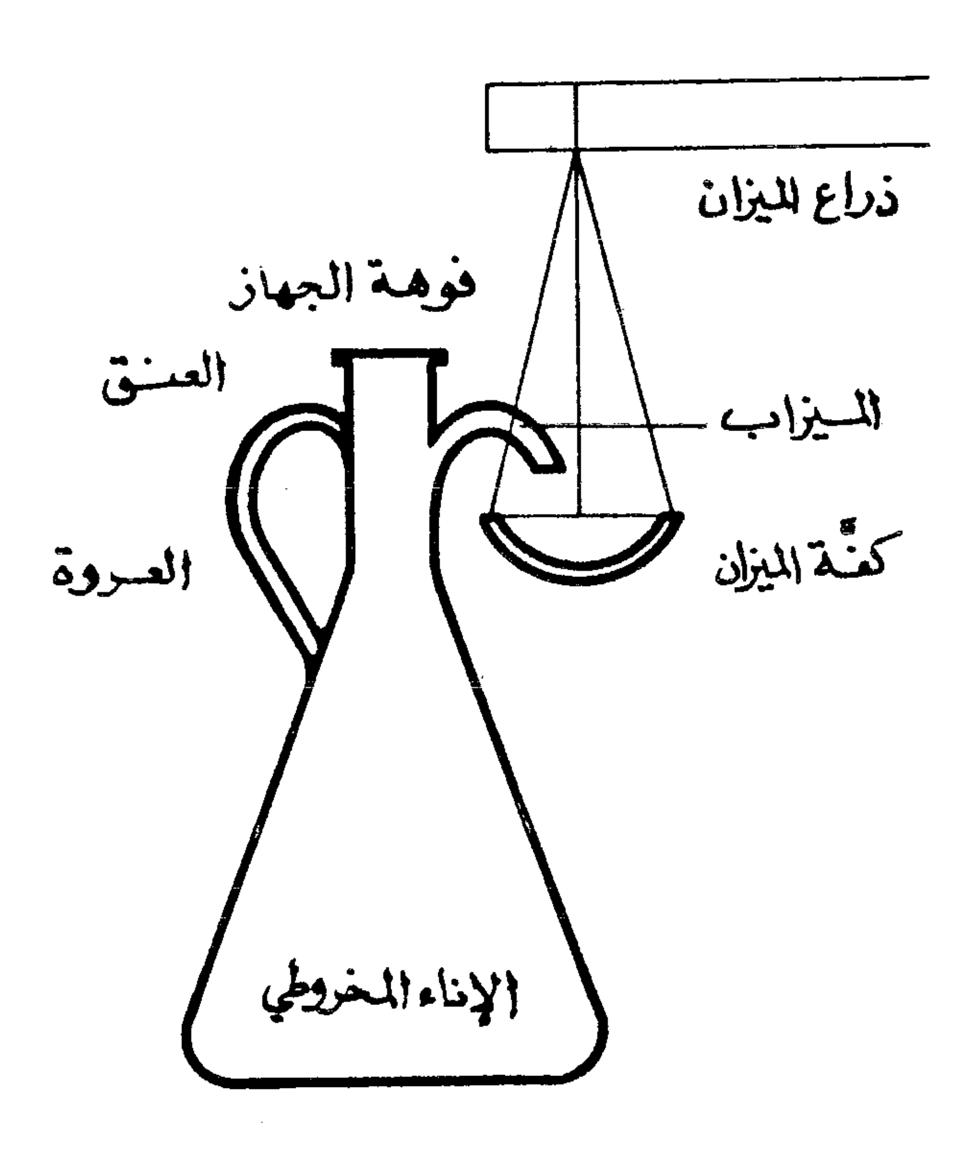
(١) يملأ الوعاء بالماء حتى غاية مصبه .
(٢) توزن المادة التي يطلب تعيين ثقلها النوعي وزناً دقيقاً .
(٣) تدخل المادة موضوع القياس الى داخل الوعاء .
(٤) عند تمام انفجار المادة في ماء الوعاء ، يكون حجم الماء المزاح الذي ينصب من الميزاب مساوياً لحجم المادة الجاري تعيين ثقلها النوعي ، وبذلك يكون قد تم قياس حجم المادة .
(٥) يوزن الماء الذي قامت المادة المغمورة بازاحته من الإناء المخروطي الشكل .
(٦) يجري حساب الوزن النوعي للمادة بإيجاد النسبة بين وزن المادة

التي أدخلت في الإناء المخروطي ، ووزن كمية الماء التي أزاحتها المادة عند تمام غمرها في ماء الإناء .

جدول رقم (٢) - مقارنة بين قيم الثقل النوعي لبعض المعادن والأحجار الكريمة كما عينها كل من أبي الريحان البيروني وعبد الرحمن الخازني

	المادة	عند الخازني	عند البيروني	القيمة الحالية
معادن	الذهب	١٩,٠٥	١٩,٢٦	١٩,٢٦
	الزئبق	١٣,٥٩	١٣,٧٤	١٣,٥٩
	النحاس	٨,٨٣	٨,٩٢	٨,٨٥
	الحديد	٧,٧٤	٧,٨٢	٧,٧٩
	القصدير	٧,١٥	٧,٢٢	٧,٢٩
	الرصاص	١١,٢٩	١١,٤٠	١١,٣٥
أحجار كريمة	الياقوت	٣,٦٠	٣,٧٥	٣,٥٢
	الزمرد	٢,٦٢	٢,٧٣	٢,٧٣
	اللؤلؤ	٢,٦٢	٢,٧٣	٢,٧٥
	الكوارتز (البلور)	٢,٥٨	٢,٥٣	٢,٥٨

(عن كتاب « العلم عند العرب» للمستشرق الايطالي ألدو ميلي ، عام ١٩٣٩م) .



شكل (٧) رسم تخطيطي للجهاز الذي استعمله عبد الرحمن الخازني لتعيين الثقل النوعي لبعض المعادن والأحجار الكريمة .

(هـ) الثقل النوعي للسوائل :

أثبت المستشرق الايطالي ألـدو ميلي في كتابـه (**العلم عند العرب**) أن :

« الخازني قد استعمل ميزان الهواء (Aerometer) لتعيين الثقل النوعي للسوائل بكل نجاح ، ويبين الجدول التـالي (الجدول رقم ٣) النسب التي توصل اليها الخازني ، مع مقارنتها بالنسب الحديثة ، التي حصل عليها علماء العصر الحديث باستخـدام الأجهزة العلمية المعقدة » .

هذا وقد أشار روبرت هول في مقال له عن الخازني في « **معجم سير العلماء** » إلى كيفية إيجاد الخـازني لكثافـة المواد الصلبـة والمواد السائلة ، والى أن الخازني قد اخترع ميزاناً لإيجاد وزن الأجسام في الهواء وفي الماء ، ويتميز هذا الميزان بأن له خمس كفات ، تتحرك إحداها على ذراع بدرجة (شكل ٨) .

(و) **الوزن المطلق والثقل النوعي لجسم مركب :**

ابتكر الخازني معادلة تعطي الوزن المـطلق لجسم مكون من مادتين وهي :

$$\text{س} = \text{أ} \left[\frac{\frac{١}{\text{ك}} - \frac{١}{\text{ب}_{١}}}{\frac{١}{\text{ب}_{٢}} - \frac{١}{\text{ب}_{١}}} \right]$$

، حيث (أ) تعبر عن الوزن المطلق للجسم المركب

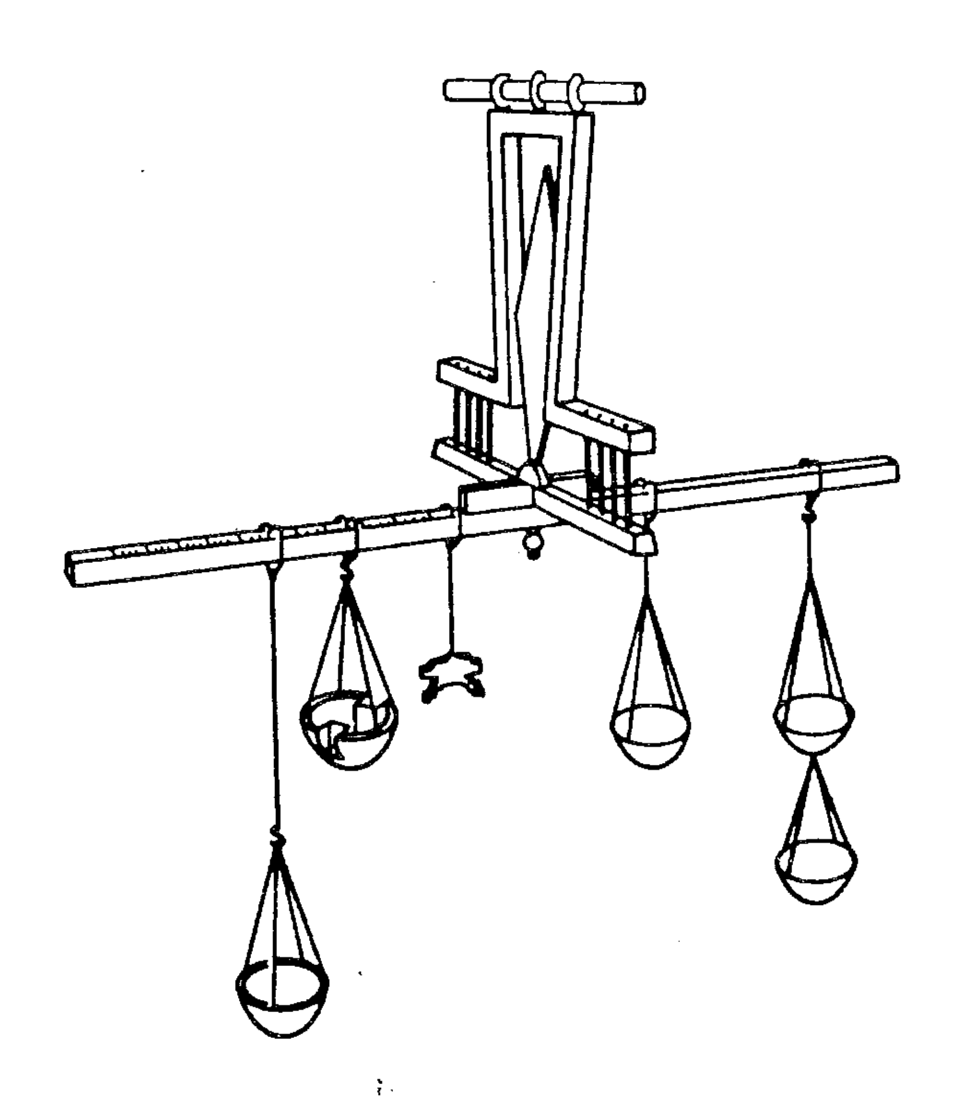
و (ك) ترمز الى الثقل النوعي للجسم المـركب ، و ($\text{ب}_{١}$) كثافة المادة الأولى ($\text{ب}_{٢}$) كثافة المادة الثانية و (س) الـوزن

المطلق المطلوب . من هذه المعادلة يمكن بسهولة إيجاد الوزن المطلق والثقل النوعي لجسم مكون من مادتين مركبتين بسيطتين .

جدول رقم (٣) - دراسة مقارنة لقيم الثقل النوعي لبعض السوائل كما عينها الخازني مع القيم الحديثة

المادة	قيم الثقل النوعي لبعض السوائل		
	القيمة عند الخازني	القيمة الحديثة	نسبة الخطأ٪
ماء جاف عند درجة الصفر	٠,٩٦٥	٠,٩٩٩٩	٣,٥ -
ماء البحر	١,٠٤١	١,٠٢٧	١,٣٦+
زيت الزيتون	٠,٩٢٠	٠,٩١	١,١٠+
لبن البقر	١,١١٠	من ١,٠٤ الى ١,٤٢	
دم الإنسان	١,٠٣٣	من ١,٤٥ الى ١,٠٧٥	

(عن كتاب « العلم عند العرب » للمستشرق الإيطالي ألدو ميلي ، عام ١٩٣٩م) .



شكل (٨) ميزان عبد الرحمن الخازني ، ويستعمل لإيجاد وزن الجسم في الهواء وفي الماء وهو ميزان ذو خمس كفات .
(عن مقالة الاستاذ روبرت هول في معجم سير العلماء) .

مؤلفـات الخازنــي

صنف عبد الرحمن الخازني مجموعة من الكتب والرسائل لعل أهمها هو كتابه الموسوم « ميـزان الحكمة » ، ونقـدم فيما يلي قائمة جزئية بأهم مؤلفاته :

(١) كتاب « ميزان الحكمة» ، ويقع في ثمانية مجلدات تتناول عدة أمور طبيعية وفلكية :

الكتاب الأول : في السوائل الساكنة .

الكتاب الثاني : في الأوزان المختلفة .

الكتاب الثالث : في نظريات الجاذبية .

الكتاب الرابع : في نظريـات أرخميدس ومنلوس في مـوضوع السوائل الساكنة .

الكتاب الخامس : وفيه كثير من الأمثلة والمسائل والجداول عن أوزان المواد المختلفة .

الكتاب السادس : في الوزن النوعي للأجسام المختلفة .

الكتاب السابع : وفيه أمثلة عامة على ميزان الحكمة في مواضيع مختلفة .

الكتاب الثامن : في علم الفلك .

(٢) رسالة في الآلات العجيبة .

(٣) كتاب في الآلات المخروطية .

(٤) كتاب التفهيم .

(٥) الزيج السنجاري .

(٦) كتاب جامع التواريخ .

(٧) كتاب في الفجر والشفق .

ويشيد جورج سارتون بكتاب « ميزان الحكمـة » ، فيقول في كتابه (**المدخل الى تاريخ العلوم**) :

« إن كتاب ميزان الحكمة من أجلّ الكتب التي تبحث في حقل السوائل الساكنة ، وأروع ما أنتجته القريحة الإسلامية في القرون الوسطى » .

وقد أفاد علماء الغرب من هذا الكتاب حيث ترجم من اللغة العربية إلى لغات أخرى نظراً لأهمية ما يحتويه من العلم الطبيعي .

٢٠٨ - ابن ملكا البغدادي

(٤٨٠/٥٤ هـ - ٥٦٠/٤٧ هـ)
(١٠٨٧/٦٢ م - ١١٦٥/٥٢ م)

ترجمته

هو هبة الله بن علي بن ملكا[1] البغدادي المعروف باسم « أوحد الزمان » ، وقد اشتهر عند العامة باسم « البلدي » ، ولد في بغداد سنة ٤٨٠ هجرية (١٠٨٧ ميلادية) في أغلب الظن ، وتوفي بهمذان حوالي سنة ٥٦٠ هجرية (١١٦٥ ميلادية) عن عمر يناهز الثمانين عاماً .

يقول عنه خير الدين الزركلي في موسوعته (**الأعلام**) :

« هبة الله بن علي بن ملكا البلدي ، أبو البركات ، المعروف بأوحد الزمان : طبيب ، من سكان بغداد ، عرفه الظهير البيهقي بفيلسوف العراقيين ، وقال : أنه ادعى أنه نال رتبة أرسطو . كان يهودياً وأسلم في آخر عمره ، وكان في خدمة المستنجد بالله العباسي ،

(١) اسمه ملكا : بغير نون ، ظهر في مخطوطاته الأصلية وكذلك في كتاب تاريخ الحكماء وعيون الأنباء في طبقات الأطباء . أما (ملكان) بنون فذكره أبو الفداء وابن خلكان في مؤلفاتهما . لذا نجد الإجماع على اسم ابن ملكا بغير نون والله اعلم .

وحظي عنده ، واتهمه السلطان محمد بن ملكشاه بأنه أساء علاجه فحبسه مدة » .

ولد هبة الله بن ملكا البغدادي على ملة اليهود ، وترعرع بين آل ملته ، ولكنه قبل وفاته اعتنق الإسلام ديناً ، وآمن بمحمد نبياً ورسولاً حتى صار حجة وإماماً لعلماء المسلمين في العلوم التطبيقية .

وكان هبة الله من كبار المتعصبين لليهودية ، قبل أن يدرس الإسلام ويعزف عنه الكثير فيسلم ، وقد صار ابن ملكا من العلماء والفلاسفة الكبار في الحضارة الإسلامية ، وجدير بالذكر أنه هجر اليهود وصار يلعنهم ويسبهم أمام طلاب العلم الذين تتلمذوا على يده .

يروي لنا ابن أبي أصيبعة في كتابه (**عيون الأنباء في طبقات الأطباء**) قصة إسلامه فيقول :

« وقيل أن أوحد الزمان كان سبب اسلامه أنه دخل يوماً الى الخليفة(١) ، فقام جميع من حضر إلّا قاضي القضاة ، فإنه كان حاضراً ولم ير أنه يقوم مع الجماعة لكونه ذمياً . فقال يا أمير المؤمنين ، إن كان القاضي لم يوافق الجماعة لكونه يرى أني على غير ملته ، فأنا أسلم بين يدي مولانا ، ولا أتركه ينتقصني بهذا ، وأسلم » .

ويورد القفطي في كتابه (**تاريخ الحكماء**) رواية أخرى عن سبب إسلام هبة الله بن ملكا البغدادي وهي : « أن اسلام أبي البركات كان سببه أنه كان في صحبة السلطان محمود ببلاد الجبل ولّي محمود

---

(١) المقصود السلطان السلجوقي محمود ابو القاسم بن محمد .

ولاية العراق ، وكانت زوجته الخاتون بنت عمه سنجر ، وكان لها مكرماً محباً معظماً ، واتفق أن مرضت وماتت ، فجزع السلطان محمود عليها جزعاً شديداً ، ولما عاين أبو البركات ذلك الجزع من محمود خاف على نفسه من القتل إذ هو الطبيب ، فأسلم طلباً لسلامة نفسه » .

إن لكل فرد في الحياة ايجابيات وسلبيات ، وليس الكمال إلّا لمن ارتضى الله من رسول ، ولذلك فقد أخذت على ابن ملكا البغدادي بضعة مآخذ في بعض المناسبات قبل اعتناقه لدين الله الحنيف ، ومنها كبرياؤه ، يتضح ذلك من قول البديع هبة الله الأسطرلابي[1] مادحاً أمين الدولة أبا الحسن ابن تلميذ ، وذاماً أبا البركات أوحد الزمان في البيتين الآتيين :

أبو الحسن الطبيب ومقتفيه ... أبو البركات في طرفي نقيض
فذاك من التواضع في الثريا ... وهذا بالتكبر في الحضيض

ولعل دين الإسلام صقل شخصيته وغسل كبرياء نفسه ، لأن التواضع من أخلاق الإسلام ، وهو الذي نفخر به كمسلمين . وقد ذكر

---

(١) البديع هبة الله الأسطرلابي : هو أبو القاسم ابن الحسين بن يوسف الأسطرلابي ، المشهور باسم البديع . ولد في أصفهان ونزح الى بغداد حيث مات هناك سنة ٥٣٤هـ (١١٤٠ ميلادية) ، وكان من كبار علماء الفلك ، حيث صنع أسطرلاباً لرصد حركة النجوم . يقول عنه جورج سارتون في كتابه (**المدخل الى تاريخ العلوم**) : « اشتهر البديع هبة الله في صناعاته الأسطرلاب الذي بقي معمولاً به عدة قرون ، ولذا نجد أن الأسطرلابي عرف بين علماء العرب في صناعته الآلات الفلكية » . ومن انتاجه الفكري :

(١) الزيج المحمودي .

(٢) قصائد كثيرة .

(٣) دورة التاج من شعر ابن حجاج .

كثير من مؤرخي العلوم أن هبة الله بن ملكا البغدادي اتصف بعد إسلامه بالصفات الحميدة ، المنتظرة من علماء العرب والمسلمين .

كان ابن ملكا البغدادي من العلماء الذين يفخر تاريخ الإسلام بنصائحهم المفيدة والتي صار العلماء بعده يتناقلونها واحداً بعد الآخر . ويجدر بنا هنا أن نذكر بعض هذه النصائح كما وردت في كتاب (**تاريخ حكماء الإسلام**) لظهير الدين البيهقي : -

(١) الخطيب هو الذي تصدر عنه الخطابة ، ومن شرطه أن يكون متنسكاً متعسفاً فصيحاً بليغاً ، يقدر على استمالة السامعين واستدراجهم ، ويعرف أخلاق الناس ، ويكلمهم على قدر عقولهم .
(٢) الخير الحقيقي أربعة : العفة والشجاعة والحكمة والعدالة .
(٣) سعادة الدنيا لطف الحواس .
(٤) أن يكون له (للإنسان) أولاد ذكوراً ، وإناث حسان عفيفات .
(٥) أن يكون كريم الأصل .

لقد أصر هبة الله بن ملكا البغدادي على تمسكه باعتناقه للإسلام بالرغم من أن بناته الثلاث رفضن العقيدة الإسلامية وبقين يهوديات ، وكان رحمه الله يعلم أن بناته سوف يحرمن من الإرث ، ولكنه استمر في طريق الحق ، رغم العقبات التي مرت به ، حيث عاداه أبناء جلدته ، وصار معزولاً عن عائلته وبناته الثلاث ، بيد أن علماء المسلمين آنذاك احتضنوه وقدروه ووضعوه في منزلته اللائقة به ، حتى صار في قائمة كبار علماء العرب والمسلمين في الطبيعة والطب .

يقرر القفطي في كتابه (**تاريخ الحكماء**)[1] أن :

« هبة الله بن ملكا أبو البركات .

اليهودي في أكثر عمره ، المهتدي في آخر أمره ، أوحد الزمان ، طبيب فاضل ، عالم بعلوم الأوائل من يهود بغداد ، قريب العهد من زماننا ، كان في وسط المائة السادسة ، وكان موفق المعالجة لطيف المباشرة ، خبيراً بعلوم الأوائل ، قيماً بها ، حسن العبارة لطيف الإشارة .

وقف على كتب المتقدمين والمتأخرين في هذا الشأن ، واعتبرها واختبرها ، فلما صفت لديه وانتهى أمرها اليه ، صنف فيها كتاباً سماه المعتبر أخلاه من النوع الرياضي ، وأتى فيه بالمنطق والطبيعي والآلهي ، فجاءت عبارته فصيحة ، ومقاصده في ذلك الطريق صحيحة ، وهو أحسن كتاب صنف في هذا الشأن في هذا الزمان » .

ويقول القفطي في موضع لاحق من كتابه :

« ولما أحس بالموت ، أوصى الى من يتولاه أن يكتب على قبره ما مثاله : هذا قبر أوحد الزمان أبي البركات ، ذي العبر ، صاحب المعتبر ـ فذكر بعض من رأى قبره أنه بهذه الصفة . . . » .

إن هبة الله بن ملكا البغدادي قد لقي في حياته صعوبات كثيرة في صحته ، فقد فَقَدَ بصره في آخر عمره ، وأصيب بأمراض كثيرة ، ولكنه صبر على ذلك ، وكان يقضي معظم أوقاته في القراءة والبحث

---

(١) الصفحات ٣٤٣ ـ ٣٤٦ .

في مخطوطات الأقدمين ، في كافة العلوم ، وخاصة في العلوم الطبيعية ، فهو العالم الجليل الذي كتب في الطب وفي علم الحركة . وقد عرف بسعة المعرفة وبلاغة اللسان وحدة القريحة ، فهو ولا شك من كبار العلماء الذين برزوا في الحضارة العربية والإسلامية ، من الثابت أنه يعتبر أعظم معاصريه في العلوم الطبيعية ، وأكثرهم بروزاً في هذا المجال ويشهد له بذلك كبار الباحثين في تاريخ العلوم .

اهتماماته في مجال الطب :

لقد كان لأبي البركات هبة الله بن ملكا البغدادي اهتمام كبير بالطب منذصغره ، حتى أنه كان يجلس عند باب كبير الأطباء في زمانه أبي الحسن سعيد بن هبة الله بن الحسين[1] يستمع لشرحه لطلابه كي يتعلم مهنة الطب .

يقول ابن أبي أصيبعة في كتابه (**عيون الأنباء في طبقات الأطباء**) :

« لقب بالبلدي لأن مولده ببلد ، ثم أقام ببغداد ، كان يهودياً وأسلم بعد ذلك . وكان في خدمة المستنجد بالله ، وتصانيفه في نهاية الجودة . وكان له اهتمام بالغ بالعلوم ، وفطرة فائقة فيها ، وكان مبدأ تعلمه صناعة الطب أن أبا الحسن سعيد بن هبة الله بن الحسين كان من

---

(١) أبو الحسن سعيد بن هبة الله بن الحسين ويعتبر من مشايخ الأطباء ، عاش فيما بين **٤٣٥ - ٤٩٤** هجرية (**١٠٤٤ - ١١٠١** ميلادية) ، وعمل مدة طويلة في معالجة المرضى في البيمارستان العضدي . ونال شهرة عظيمة في مداواته للمرضى ، وذلك في زمن المقتدي بأمر الله ، الذي ألف له أبو الحسن كتاب « المغني في الطب » ، كما أن له مصنفات كثيرة نذكر منها الآتي على سبيل المثال : - كتاب الإقناع ، وكتاب خلق الإنسان ، وكتاب في اليرقان ، ومقالة في صفات تركيب الأدوية .

المشايخ المتميزين في صناعة الطب ، وكان له تلاميذ عدة يتناوبونه في كل يوم للقراءة عليه ، ولم يكن يقرىء يهودياً أصلاً . وكان أبو البركات يشتهي أن يجتمع به ، وأن يتعلم منه ، وثقل عليه بكل طريق ، فلم يقدر على ذلك . فكان يتخاذم[1] للبواب الذي له ، ويجلس في دهليز الشيخ يسمع جميع ما يقرأ عليه ، وما يجري معه من البحث ، وهو كلما سمع شيئاً تفهمه وعلقه عنده » .

وكان الشيخ الكبير يناقش ذات مرة مسألة مع طلبته محاولاً الحصول على الإجابة ، فصعب ذلك على الشيخ وعلى تلاميذه ، وبقوا مدة يتداولون هذه المسألة واحداً بعد الآخر ، حتى ألهم الله سبحانه وتعالى أبا البركات بن ملكا حل هذا المشكل . ينقل لنا ابن أبي أصيبعة هذه القصة في كتاب (**عيون الأنباء في طبقات الأطباء**) حيث يقول :

« فلما كان بعد مدة سنة أو نحوها ، جرت مسألة عند الشيخ وبحثوا فيها فلم يتجه لهم عنها جواب ، وبقوا متطلعين إلى حلها ، فلما تحقق ذلك منهم أبو البركات ، دخل وخدم الشيخ ، وقال : يا سيدنا ، عن أمر مولانا أتكلم في هذه المسألة ؟ فقال : قل إن كان عندك فيها شيء ، فأجاب عنها بشيء من كلام جالينوس ، وقال : يا سيدنا ، هذا جرى في اليوم الفلاني من الشهر الفلاني ، في ميعاد فلان ، وعلق بخاطري من ذلك اليوم . فبقي الشيخ مستعجباً من ذكائه وحرصه ، واستخبره عن الوضع الذي كان يجلس فيه ، فأعلمه به ، فقال : من يكون بهذه المثابة ما نستحل أن نمنعه من العلم ، وقربه من

---

(١) يتخاذم : يتظاهر بالمذلة ، وفي القاموس المحيط : أخذم : أقر بالذل وسكن .

ذلك الوقت ، وصار من أجلّ تلاميذه » .

كان هبة الله بن ملكا البغدادي من علمـاء العرب والمسلمين الذين اعتنوا بالأمراض النفسية التي تصيب الناس ، وحاول جاداً أن يعالجها بـالطريقـة النفسية التي أدهش لهـا علماء الـطب في القرن العشرين . يروي لنا ابن أبي أصيبعة في كتابه السابق قصة مهمة من هـذا القبيل حيث يقـول : « أن مريضـاً ببغداد كـان عـرض لـه علة الماليخوليا ، وكان يعتقد أن على رأسه دنا[1] ، وأنه لا يفارقه أبداً ، فكان كلما مشى يتحايد المواضع التي سقوفها قصيرة ويمشي برفق ، ولا يترك أحداً يدنو منه ، حتى لا يميل الدن أو يقع عن رأسه ، وبقي بهذا المرض مدة وهو في شدة منه ، وعالجه جماعة من الأطباء ولم يحصل بمعالجتهم تأثير ينتفع به ، وأنهى أمره الى أوحد الزمان ففكر في أنه ما بقي شيء يمكن أن يبرأ به إلّا بالأمور الوهمية ، فقال لأهله : إذا كنت في الدار فأتوني به ، ثم ان أوحد الزمان أمر أحد غلمانه بأن ذلك المريض إذا دخل إليه وشرع في الكلام معه ، وأشـار إلى الغلام بعلامة بينهما ، أنه يسارع بخشبة كبيرة فيضرب بها فوق رأس المريض على بعد منه كأنه يريد كسر الدن يزعم أنه على رأسه ، وأوصى غلاماً آخر ، وكان قد أعد معه دنا في أعلى السـطح ، أنه متى رأى ذلـك الغلام قد ضرب فوق رأس صاحب الماليخوليا أن يرمي الدن الذي عنده بسرعة الى الأرض . وبينما كان أوحد الزمان في داره ، وأتـاه المريض شرع في الكلام معه وحادثه ، وأنكر عليه حمله للدن ، وأشار الى الغلام الذي عنده من غير علم المريض فأقبل اليه ، وقال والله لا

(١) الدن : وعاء عظيم للخمر من الفخار .

بد لي أن أكسر هذا الدن وأريحك منه ، ثم أدار تلك الخشبة التي معه وضرب بها فوق رأسه بنحو ذراع ، وعند ذلك رمى الغلام الآخر الدن من أعلى السطح ، فكانت له جلبة عظيمة ، وتكسر قطعاً كثيرة . فلما عاين المريض ما فعل به ورأى الدن المنكسر ، تأوه لكسرهم اياه ، ولم يشك أنه الذي كان على رأسه بزعمه ، وأثر فيه الوهم أثراً برىء من علته تلك » .

وقد اشتهر هبة الله بن ملكا البغدادي بجرأته في مداواة المرضى ، فكان رحمه الله لا يتردد في أخذ القرارات في إجراء العمليات الجراحية الخطيرة . كما أنه كان ينصح طلابه بأن الطبيب الناجح إذا اقتنع بأن ليس لديه مناص من إجراء العملية الجراحية فإنه يجب أن لا يعطي المريض الإنطباع في أنه ليس مقتنعاً ، مما يجعل المريض متخوفاً ، وربما يقوده تخوفه إلى صعوبة شفائه .

يقول ابن أبي أصيبعة : « أن أحد تلاميذ هبة الله بن ملكا البغدادي يقص قصة جميلة هي : أنه في يوم جاءه رجل به داحس ، إلاّ أن الورم كان ناقصاً ، وكان يسيل منه صديد ، قال : فحين رأى ذلك أوحد الزمان بادر الى سلامية[1] إصبعه فقطعها ، قال : فقلنا له يا سيدنا لقد أجحفت في المداواة ، وكان يغنيك أن تداويه بما يداوي به غيرك ، وتبقى عليه إصبعه ، ولمناه وهو لا ينطق بحرف . قال ومضى ذلك اليوم ، وجاء في اليوم الثاني رجل آخر مثل ذلك سواء ، فأومأ الينا بمداواته ، وقال : افعلوا في هذا ما ترونه صواباً . وقال : فداويناه بما يداوى به الداحس ، فاتسع المكان وذهب الظفر وتعدى الأمر إلى

---

(١) السلامية هي عظمة الإصبع التي بين مفصلين .

ذهاب السلاميـة الأولى من سلاميـات الإصبع . ومـا تركنـا دواء إلا وداويناه به ، ولا علاجاً إلا وعالجناه ، ولا لطوخاً إلا ولطخناه ، ولا مسهلاً إلا وسقيناه ، وهو مع ذلك يزيد ويأكل الإصبع أسرع أكل ، وآل أمره الى القطع ، فعلمنا أن (فوق كل ذي علم عليم) ، قال : وفشا هذا المرض في تلك السنة ، وغفل جماعة منهم عن القطع فتأدى أمر بعضهم الى قطع اليد ، وبعضهم الى هلاك أنفسهم » .

ويروي لنا القفطي في كتابه (**تاريخ الحكماء**) روايـة جميلة يجدر ذكرها هنا وهي : «قال لي بعض أهل الفضل أن أوحد الزمان أبا البركات هذا كان جالساً في مجلسه للاقراء ، وعليه ثوب أطلس مثمن أحمر اللون من خلع السلجوقي ، إذ دخل عليه رجل من أوساط أهل بغداد ، وشكا اليه سعالاً أدركه وقد طالت مدته ولم ينجع فيه دواء ، فأمره بالقعود وقال له إذا سعلت شيئاً فلا تنقله حتى أقول لك ما تصنع ، فقعد ساعة وقطع فاستدعـاه اليه ، وأدخـل يده في كم ذلـك الثوب الأطلسي وقال له اتفل فيه ، فتوقف خشية على موضع يده من الثوب ، فتفل وضم (أوحد الزمان) يده على ما فيها من الثوب والتفلة ، وأخذ فيما الجماعة فيه من استفهام وافهام ساعة ، ثم فتح يده ونـظر الى الثوب وموضع التفلة منه ساعة بقلبه وبتأمله ثم قال لبعض الحاضرين ، أقطع من هذه الشجرة نارنجة وأحضرها ، وكان في داره شجرة نارنج حاملة ، ففعل الرجل المأمور ذلك ، فلما أحضر النارنجة قال للرجل الشاكي كل هذه ، فقال أيها الحكيم متى أكلته مت ، فقال إن أردت العافية فقد وصفتها لك ، فشرع الرجل وأكل منها أولاً فأولاً إلى أن استنفذها وقال له امض وانظر ما يكون في ليلتك ، فمضى الرجل ، ولما كان في اليوم الثاني حضر وهو متألم فقال ما جرى لك ، قال ما

نمت لكثرة ما نالني من السعال ، فقال لأحد الجماعة أحضر لي نارنجة من تلك الشجرة إياها ، فقال للشاكي كلها أيضاً فقال اذا أكلتها ما يبقى في الموت شك ، فقال كلها فهي الدواء ، فأكلها الرجل ومضى ، فلما كان في اليوم الثالث جاء فسأله عن حاله ، فقال بت خير مبيت ولم أسعل ، فقال له (برأت ولله الحمد وإياك وأكل النارنج بعدها إن تأكل بعدها نارنجة أخرى يحصل لك ما لا يرجى لك بـرءه)، وأمره بما يستعمل في المستقبل ، فلما قام من عنده سأله الجماعة عن السبب ، فقال أخذت تفلته في الثوب الأطلسي الأحمر وأحميتها في كفي ساعة ، ونظرت فيها هل بقي بعد ما تشربه الثوب مما تفل كالقشور والنخالة فلم أجده ، ولو وجدته دلني على أن السعال من قرح اما في الرئة أو في الصدر ، وكلاهما صعب ، فلما لم أجد شيئاً من ذلك علمت أنه بلغم لزج زجاجي وقد لحج بقصبة الرئة وآلات التنفس (فأردت جلاءه من هناك وأمرته بتناول النارنجة ، فلما عاد اليّ ووجد شدة علمت أنها قد جلت وقطعت ما هناك ولم تستنفذه ، فأمرته بتناول الأخرى فجلت ما بقي ، ونهيته عن استعمال أخرى لئلا يقرح الموضع بكثرة الجلاء فيقع فيما احترزنا منه فاستحسن الحاضرون ذلك من صناعته اللطيفة) » .

أهم مؤلفاته

يدهش مؤ رخو العلوم من ثراء حياة هبة الله بن ملكا البغدادي ، ومن عمق مصنفاته الضخمة الحافلة بالمبتكرات والنظريات والآراء العلمية التطبيقية ، تلك المؤ لفات التي تعتز بها الحضارة الإسلامية ، ولا يسعنا في هذا المجال أن نذكر كل مؤلفاته لكثرتها ، بيد أننا سنذكر بعضاً من مصنفاته القيمة والنفيسة فيما يلي :

(١) كتاب « المعتبر في الحكمة » .
(٢) مقالة في سبب ظهور الكواكب ليلاً واختفائها نهاراً .
(٣) اختصار التشريح من كلام جالينوس .
(٤) كتاب الأقراباذين (من ثلاث مقالات) .
(٥) مقالة في الدواء .
(٦) مقالة في معجون (أمين الأرواح) .
(٧) رسالة في العقل وماهيته .
(٨) كتاب النفس .
(٩) كتاب التفسير .

بعض جهد ابن ملكا في الميكانيكا

جاءت في كتاب ابن ملكا « المعتبر في الحكمة » نصوص هامة تختص بحركة الأجسام ، نسوق بعضها فيما يلي :

(أ) أنواع الحركة :

يشير ابن ملكا الى نوعين من الحركة هما الحركة الطبيعية والحركة القشرية ، حيث يقول في كتابه (**المعتبر في الحكمة**)[١] :

« . . . فان الحركة إما طبيعية ، وإما قسرية ، والقسرية يتقدمها الطبيعية ، لأن المقسور انما هو مقسور عن طبعه الى طبع قاسره ، فإذا لم يكن حركة بالطبع لم يكن حركة بالقسر ، والطبيعية انما تكون عن مباين بالطبع الى مناسب بالطبع ، أو إلى مناسب أنسب من مناسب . . . » .

---

(١) مخطوط مكتبة أحمد الثالث ـ رقم ٣٢٢٢ ، المجلد الثاني ، الفصل الرابع عشر ، الورقتان ٤٧ ، ٤٨ .

بالحركة الطبيعية يقصد ابن ملكا حركة الجسم تحت تأثير قوة الجاذبية الأرضية ، حيث أن الجسم يسعى في طلب وضعه الطبيعي عند مركز الأرض ، ومن ثم جاءت تسمية هذا النوع من الحركة بالحركة الطبيعية ، أما الحركة القسرية فيشار بها إلى الحركة الناشئة عن تعريض الجسم لمحرك خارجي يجبره على تغيير مكانه أو وضعه ، مثال ذلك رمي السهم أو الحربة أو الحجر .

ويؤكد ابن ملكا هذه المعاني في موضع آخر من كتابه فيقول[1] :

« فبهذا يعلم أن لكل جسم طبيعي حيزاً طبيعياً ، فيه يكون بالطبع ، واليه يتحرك اذا أزيل عنه ، وهذا الحيز ليس هو للجسم بجسميته التي لا يخالف بها غيره من الأجسام ، بل بصفة خاصة به هي طبيعية فقوة أو صورة خاصة بذلك الجسم ، خصته بذلك الحيز ، وحركته اليه ، فتلك الطبيعة الخاصة في ذلك الجسم مبدأ حركة بالطبع وسكون بالطبع ، والتحريك النقلي المكاني إنما يكون عنها بعد سبب طارىء يخرج الجسم عن حيزه الطبيعي ، فتحركه هي اليه » .

في هذا النص يوضح ابن ملكا سمات الحركتين الطبيعية والقسرية ، كما أنه يشير إلى وجود خاصية مدافعة الجسم عن بقائه على حاله ، وهي بعض معاني القانون الأول للحركة ، أو على وجه أصح قانون ابن سينا في الحركة والسكون .

---

(١) نفس المخطوط السابق ، المجلد الثاني ، الفصل السادس والعشرون ، الورقة ١٠٢ .

(ب) كمية الحركة :

كتب أبو البركات عن حركة التساقط الحر للجسم تحت تأثير قوة جذب الأرض له ، وأشار الى أن حركة الجسم تتزايد في السرعة كلما أمعن الجسم في هبوطه الحر ، بحيث أن تأثيره يشتد مع طول المسافة المقطوعة . يقول ابن ملكا[1] :

« . . . فانك ترى أن مبدأ الغاية كلما كان أبعد ، كان آخر حركته أسرع ، وقوة ميله أشد ، وبذلك يشج ويسحق ، ولا يكون ذلك له إذا ألقي عن مسافة أقصر ، بل يبين التفاوت في ذلك بقدر طول المسافة التي يسلكها . . . » .

هذا قول صحيح تماماً اذ أن سرعة الجسم الساقط سقوطاً حراً ـ أي تحت تأثير الجاذبية الأرضية فحسب ـ تتزايد بحسب المسافة التي يهبطها الجسم ، وبالتالي فإن كمية حركته ـ وقد عبر عنها ابن ملكا بقوة الميل ـ تزيد ويشتد تأثيرها ، فالحجر الساقط من عل كلما كان موضع بدء هبوطه أعلى كلما كانت شدة وقعه أقسى ، فيشج ويسحق على حد تعبير أبي البركات .

(جـ) التساقط الحر للأجسام :

وقف علماء العرب والمسلمين على حقيقة تساقط الجسم تساقطاً حراً تحت تأثير قوة جذب الأرض ، متخذاً في ذلك أقصر الطرق في سعيه للوصول الى موضعه الطبيعي ، وهو الخط

---

(١) نفس المخطوط السابق ، المجلد الثاني ـ الفصل الرابع والعشرون ، الورقة ٩٥ .

المستقيم ، وفي هذا الشأن يقول هبة الله بن ملكا[1] :

« فكل حركة طبيعية فعلى استقامة » .

ويقول في موضع آخر[2] :

« . . . ثم سماء بعد سماء ، كل في حيزه الطبيعي ، إلا أن هذه التي تلينا تسكن في أحيازها الطبيعية ، وتتحرك اليها ـ اذا أخرجها مخرج عنها ـ حركة مستقيمة تعيدها في أقرب مسافة اليها على ما يرى . . . » .

كذلك أيقن ابن ملكا أنه لولا تعرض الأجسام الساقطة سقوطاً حراً لمقاومة الهواء لتساقط الأجسام المختلفة الثقل والهيئة بنفس السرعة ، وبذلك يكون ابن ملكا أول من نقض القول المأثور عن أرسطو طاليس بتناسب سرعة سقوط الأجسام مع أثقالها ، وهو قول خاطىء تماماً . فيكون ابن ملكا قد حقق سبقاً أكيداً في مجال حركة الأجسام تحت تأثير الجاذبية الأرضية ، قبل جاليليو جاليلي (١٥٦٤ - ١٦٤٢ م) بحوالي خمسة قرون من الزمان .

يقول أبو البركات[3] :

« وأيضاً لو تحركت الأجسام في الخلاء ، لتساوت حركة الثقيل والخفيف ، والكبير والصغير ، والمخروط المتحرك على رأسه الحاد ، والمخروط المتحرك على قاعدته الواسعة ، في السرعة والبطء ، لأنها انما تختلف في الملأ ، بهذه الأشياء بسهولة خرقها لما

---

(١) نفس المخطوط السابق ، المجلد الثاني ـ الفصل الخامس والعشرون ، الورقة ١٠٠ .

(٢) نفس المخطوط السابق ، الجزء الثاني ـ الفصل الثاني ، الورقتان ١٢٠ ، ١٢١ .

(٣) نفس المخطوط السابق ، المجلد الثاني ، الفصل الرابع عشر ، الورقة ٤٩ .

تخرقه من المقاوم المخروق كالماء والهواء وغيره . . . » .

(د) القانون الثاني للحركة :

لعل أقرب ما توصل إليه علماء العرب والمسلمين من معاني ما تعارفنا على تسميته بالقانون الثاني للحركة هو قول ابن ملكا(١) :

« وكل حركة ففي زمان لا محالة ،

فالقوة الأشدية تحرك أسرع ، وفي زمان أقصر ،

فكلما اشتدت القوة ازدادت السرعة ، فقصر الزمان ،

فإذا لم تتناه الشدة لم تتناه السرعة ، وفي ذلك أن تصير الحركة في غير زمان وأشد ، لأن سلب الزمان في السرعة نهاية ما للشدة » .

في هذا النص يشير ابن ملكا الى أن سلب الزمان في السرعة نهاية ما للشدة ، لم يقل أبو البركات سلب الزمان في قطع المسافة (ويعني ذلك زيادة السرعة ، حيث السرعة = المسافة مقسومة على الزمان) ، وانما قال سلب الزمان في السرعة ، وهذه اشارة الى التسارع (أو العجلة) حيث التسارع = السرعة مقسومة على الزمان (أو هي على وجه الدقة معدل تغير السرعة بالنسبة للزمن) .

يتضح من هذه المعاني أن ابن ملكا يشير الى تناسب القوة مع تغير السرعة بالنسبة للزمن ، وهذا معنى قريب جداً من القول بتناسب القوة مع التسارع .

---

(١) نفس المخطوط السابق ، المجلد الثاني ، الفصل الثاني والعشرون ، الورقة ٨٥ .

(هـ) القانون الثالث للحركة :

يشير أبو البركات إلى القانون الثالث للحركة في قوله :

« إن الحلقة المتجاذبة بين المصارعين لكل واحد من المتجاذبين في جذبها قوة مقاومة لقوة الآخر ، وليس اذا غلب أحدهما فجذبها نحوه يكون قد خلت من قوة جذب الآخر ، بل تلك القوة موجودة مقهورة ، ولولاها لما احتاج الآخر الى كل ذلك الجذب » .

هذا قول واضح في أن لكل فعل رد فعل مساوٍ له في المقدار ومعاكس له في الاتجاه ، فالحلقة التي أشار إليها في المثال ما هي إلا جسم في حالة اتزان تحت تأثير قوتين متساويتين مقداراً متعاكستين اتجاهاً .

* * *

لقد تلقى هبة الله بن ملكا البغدادي جميع علومه التي تفنن فيها على كبار علماء العرب والمسلمين في بغداد ، ففاضت قريحته ، ولمع اسمه بين معاصريه حتى صار انتاجه متداولاً بين العلماء في العلوم آنذاك ، وهناك نوع من الإجماع بين مؤرخي العلوم على أنه يعد بحق من عباقرة العالم الذين وضعوا الأسس الهامة ، وأضافوا الأفكار المنيرة في علمي الطبيعة والطب . حقاً لقد أنجبت الحضارة الإسلامية من العلماء الأفذاذ من لا يستطيع مؤرخ في العلوم أن يتجاهلهم ، ومن بينهم هبة الله بن ملكا البغدادي الذي تردد اسمه في كتب المستشرقين ، ونعتوه بالعالم اللامع بين علماء عصره في العلوم الطبيعية .

٢٠٩ـ الإمام فخر الدين الرازي

(٣/ ٥٤٤ ـ ٦٠٦ هـ)

(٤٩/ ١١٥٠ ـ ٩/ ١٢١٠م)

□□□

ترجمــته

هـو أبو عبـد الله محمد بن عمـر بن الحسن التيمي البكـري المعروف باسم الإمام فخر الدين الرازي ، ولد في الري[1] سنة **٥٤٤** هجرية (**١١٥٠** ميلادية)، وتوفي في هرة سنة **٦٠٦** هجرية (**١٢١٠** ميلادية) ، وعاش فخر الدين الرازي الملقب بابن خطيب[2] الرسري فقيراً معدماً ، إلا أن نبوغه العلمي قد جعله من الشخصيات المرموقة عند قادة عصره ، وكان والد فخر الدين الرازي من أئمـة الإسلام ، فلازمه الإبن ، وتتلمـذ على يدي والـده حتى برز في معـظم فروع المعـرفة ، ومن ثم نجـده من علماء المسلمين الـذين عرفت عنهم

---

(١) الري مدينة تاريخية أنجبت كثيراً من عظماء الإسلام في العلوم المختلفة ، وموقعها الجغرافي في الجنوب الغربي من طهران عاصمة ايران .

(٢) لقب بابن خطيب الري لأن والده ضياء الدين كان يخطب في مسجد بالري ، وكان من البارزين في علم الخلاف ، كما أنه عرف بالإمام ، فاذا أطلقت كلمة « الإمام » لم يكن المراد بها إلّا فخر الدين الرازي في عرف العلماء ، وإذا تسمى بها غيره فلا بد أن تقيد بإضافتها الى اسم من تسمى بها .

الفصاحة واجادة اللغات المختلفة الى جانب اللغتين العربية والفارسية ، وقد كتب الرازي معظم انتاجه العلمي بهاتين اللغتين ، ويعد الرازي علامة عصره دون منازع ، وكان رحمه الله من العلماء الذين يحبون التنقل بين الأقطار للمقابلة والتعرف على كبار العلماء آنذاك .

يقول خير الدين الزركلي في موسوعته « **الاعلام** » :

(محمد بن عمر بن الحسن بن الحسين التيمي البكري ، ابو عبد الله ، فخر الدين الرازي : الإمام المفسر ، أوحد زمانه في المعقول والمنقول وعلوم الأوائل ، وهو قرشي النسب ، أصله من طبرستان ، ومولده في الري وإليها نسبته ، ويقال له (ابن خطيب الري) ، رحل الى خوارزم وما وراء النهر وخراسان ، وتوفي في هرة . أقبل الناس على كتبه في حياته يتدارسونها ، وكان يحسن الفارسية) .

قضى الإمام فخر الدين الرازي جل وقته في تفسير القرآن الكريم ، ومع ذلك فانه لم يترك العلوم الأخرى ، حيث أدلى بدلوه في مجالي العلوم البحتة والتطبيقية ، ولقد كانت إسهاماته في العلوم الطبيعية بارزة وجليلة وعلى المستوى المتوقع من أي متخصص في هذا الفرع من فروع المعرفة ، وجدير بالذكر أن الإمام الرازي يعتبر من أعظم المشتغلين بالعلوم الطبيعية عند العرب والمسلمين ، وممن له فضل عظيم في تطوير هذه العلوم .

ويعد الإمام فخر الدين الرازي من كبار علماء الفقه ، وله فيه مؤلفات جليلة صارت من المؤلفات التي لا يستغني عنها باحث . يقول محسن عبد الحميد في كتابه « **الرازي مفسراً** » :

(وأما في علوم الشريعة ، فقد كان أصولياً متبحراً ، يظهر ذلك من كتابه (المحصول في أصول الفقه) ، وهذا الكتاب من أهم كتب الأصول عند الشافعية خاصة ، وفي أصول الفقه عـامة . . . ويـظهر أيضاً اطلاعه الواسع على مسائل الشريعة من تفسيره ، ومـواقفه من فقهاء المسلمين) .

لم يهمل الإمام فخر الدين الرازي الجانب الفلسفي ، بل على العكس فإنه قد درسه عن كتب حتى صار من كبار فلاسفة عصره ، وألف فيه عدة كتب ، وقد امتدحه عمر فروخ في كتابه « **تاريخ الفكر العربي الى أيام خلدون** » قائلاً :

(كان الفخر الرازي واعظاً كبيراً ومن فقهاء أهل السنة ينحو نحو الغزالي[1] في كثير من آرائه . . . وكان واسع العلم ، حسن التلخيص لآراء الفلاسفة مقتدراً في التمييز بين أقوال الفرق ، ثم هومتكلم شديد

---

(1) هو أبو حامد محمد بن محمد الغزالي ، ولد في طوس سنة ٤٥٠ هجرية (١٠٥٨ ميلادية) ، وتوفي فيها سنة ٥٠٥ هجرية (١١١٢ ميلادية) وكان يلقب بحجة الإسلام . نشأ يتيماً ، فقد مات والده محمد الذي كان أمياً فقيراً غزالاً للصوف وأبو حامد كان صغيراً ، ولكنه رحمة الله عليه درس القراءة والكتابة وحفظ القرآن ، وتعلم على أيدي كبار العلماء النحو الفقه حتى صار حجة في العلوم الشرعية . كما أنه عكف على التأليف حتى أن المؤ رخين قالوا أن مؤ لفاته لو قسمت على أيام حياته لخص كل يوم أربع كراريس (ثمانين صفحة) . يقول عمر فروخ في كتابه « **تاريخ الفكر العربي الى أيام ابن خلدون** » : الغزالي مفكر عبقري لا ريب في ذلك ، وهو ذكي محيط بمقالات الفلاسفة كما نجد في كتبه ، نافذ البصيرة في المجتمع وأهله كما نرى في أحكامه . ولم يكن الغزالي مقتدراً في الرياضيات والطبيعيات ، ومع ذلك فقد أخذ منها أمثلة وأقر بصحة براهينها » . وأضاف قدري طوقان في كتابه « **العلوم عند العرب والمسلمين** » قائلاً : « الغزالي حجة الإسلام وزين الدين ومن أكبر اعلام الفكر الذين يعتز بهم الإسلام ويفخر . ظهر في القرن الخامس للهجرة في عصر سادت فيه آراء الشك والاختلافات ، وعمت أوساطه الفوضى في المعتقدات والمذاهب . . لم يأخذ الغزالي بأقوال الفلاسفة اليونان ، بل كان يعرضها ويسلط عليها العقل فيخرج بنقد صائب ورأي عبقري » .

الجدل ، عنيف على مناظريه ، بارع في الرد على الفلاسفة ، وهو أول من جعل المنطق علماً مقصوراً لذاته ، فتوسع فيه وتبحر ، ولم يبقه علماً آلياً ممهداً لفهم علوم أخرى ، وكذلك جعل مسائل الطبيعيات والآلهيات فناً واحداً) .

وكما تلقى فخر الدين الرازي علمه على يد والده ، نشّأ أبناءه على مثل نشأته ، فقد أنجب ولدين وبنتين ورثوا نبوغ أبيهم في جميع فروع المعرفة . يقول محسن عبد الحميد في رسالته للدكتوراه بعنوان « **الرازي مفسراً** » :

(خلف الرازي ابنين الأكبر منهما يلقب بضياء الدين ، وله اشتغال ونظر في العلوم ، والآخر وهو الصغير لقبه شمس الدين ، وكانت له فطرة فائقة وذكاء ، وكان كثيراً ما يصفه والده بالذكاء ، ويقول لو عاش ابني هذا فانه يكون أعلم مني . وترك بنتا تزوجت من الوزير علاء الملك العلوي الذي كان وزيراً للسلطان خوارزم شاه » .

وصيـة الفخـر الرازي

لعله من المناسب ونحن نسعى الى بيان شخصيـة الرازي أن نعرض هنا لوصيته التي تبدو فيها بجلاء قوة إيمانه وشدة إخباته وعظيم حكمته ، حيث يقول وهو قاب قوسين من عتبة الدار الآخرة :

بسم الله الرحمن الرحيم

يقول العبد الراجي ربه ، الواثق بكرم مولاه ، محمد بن عمر بن الحسين الرازي ، وهو في آخر عهده بالدنيا ، وأول عهده بالآخرة ، وهو الوقت الذي يلين فيه كل قاس ، ويتوجه الى مولاه كل آبق ، أني أحمد الله تعالى بالمحامد التي ذكرها أعظم ملائكته في أشرف أوقات

معارجهم، ونطق بها أعظم أنبيائه في أكمل أوقات مشاهداتهم ، بل أقول كل ذلك من نتائج الحدوث والامكان ، وأحمده بالمحامد التي تستحقها ألوهيته ، ويستوجبها كمال الموهبة عرفتها أو لم أعرفها ، لا مناسبة للتراب مع جلال رب الأرباب ، وأصلي على الملائكة المقربين ، والأنبياء المرسلين ، وجميع عباد الله الصالحين . ثم أقول بعد ذلك : اعلموا ، اخواني في الدين واخواني في طلب اليقين ، ان الناس يقولون : الإنسان إذا مات انقطع تعلقه عن الخلق ، وهذا العام مخصوص من وجهين : الأول أن بقي منه عمل صالح صار ذلك سبباً للدعاء ، والدعاء له أثر عند الله ، والثاني ما يتعلق بمصالح الأطفال والأولاد والعورات وأداء المظالم والجنايات .

أما الأول فاعلموا أني كنت رجلاً محباً للعلم ، فكنت أكتب في كل شيء شيئاً ، لا أقف على كمية وكيفية ، سواء كان حقاً أو باطلاً ، أو غثاً أو سميناً ، الا أن نظرتي في الكتب المعتبرة لي ، ان هذا العالم المحسوس تحت تدبير مدبر منزه عن مماثلة المتحيزات والأعراض ، وموصوف بكمال القدرة والعلم والرحمة .

ولقد اختبرت الطرق الكلامية ، والمناهج الفلسفية ، فما رأيت فيها فائدة تساوي الفائدة التي وجدتها في القرآن العظيم ، لأنه يسعى في تسليم العظمة والجلال بالكلية لله تعالى ، ويمنع عن التعمق في إيراد المعارضات والمناقضات ، وما ذاك الا للعلم بأن العقول البشرية تتلاشى وتضمحل في تلك المضايق العميقة ، والمناهج الخفية ، فلهذا أقول : كل ما يثبت بالدلائل الظاهرة من وجوب وجوده ووحدته وبراءته عن الشركاء في القدم والأزلية ، والتدبير والفعالية ، فذاك هو الذي أقول به ، وألقى الله تعالى به . وأما ما انتهى الأمر فيه الى الدقة

والغموض ، فكل ما ورد في القرآن والأخبار الصحيحة المتفق عليها بين الأئمة المتبعين للمعنى الواحد فهو كما هو ، والذي لم يكن كذلك أقول : يا اله العالمين إني ارى الخلق مطبقين على أنك أكرم الأكرمين وأرحم الراحمين . ذلك ما مر بـه قلمي ، أو خطر ببـالي فاستشهـد علمك وأقول : إن علمت مني أني ما سعيت إلا في تقرير ما اعتقدت أنه هو الحق وتصورت أنه الصدق ، فلتكن رحمتك مع قصدي لا مع حاصلي ، فذاك جهـد المقل ، وأنت أكـرم من أن تضايق الضعيف الواقع في الذلة ، فاغثني وارحمني واستر زلتي وامح حوبتي . يا من لا يزيد ملكه عرفان العارفين ولا ينتقض بخطأ المجرمين .

وأقـول : ديني متابعـة سيد المـرسلين ، وكتـابي هـو القـرآن العـظيم ، وتعويلي في طلب الـدين عليهمـا . اللهم ، يـا سـامـع الأصـوات ويا مجيب الـدعوات ، ويـا مقيل العثـرات ، ويـا راحم العبرات ، ويا قيـام المحدثـات والممكنات ، أنـا كنت حسن الظن بك ، عظيم الرجاء في رحمتك . وأنت قلت : أنا عند ظن عبدي ، وأنت قلت « أمّن يجيب المضـطر إذا دعـاه » ، وأنت قلت : « وإذا سألك عبادي عني فإني قريب » ، فهب اني ما جئت بشيء فأنت الغني الكريم ، وانا المحتاج اللئيم ، وأعلم أنه ليس لي أحد سواك ، ولا أحد محسناً سواك ، وأنا معترف بالزلة والقصور ، والعيب والفتور ، فلا تخيب رجائي ، ولا ترد دعائي ، واجعلني آمناً من عذابـك قبل الموت وعند الموت وبعد الموت ، وسهّل عليّ سكـرات الموت ، وخفف عني نزول الموت ، ولا تضيق عليّ بسبب الآلام والأسْقام ، فأنت أرحم الراحمين .

وأمـا الكتب العلميـة التي صفتهـا ، أو استكثـرت من إيـراد

السؤالات على المتقدمين فيها ، فمن نظر في شيء منها ، فان طابت له تلك السؤالات فليذكرني في صالح دعائه على سبيل التفضل والأنعام ، وإلا فليحذف القول السيء فاني ما أردت الا تكثير البحث ، وتشحيذ الخاطر ، والاعتماد في الكل على الله تعالى .

وأما المهم الثاني وهو اصلاح أمر الأطفال والعورات ، فالاعتماد فيه على الله تعالى ، ثم على نائب الله محمد ، اللهم اجعله قرين محمد الأكبر في الدين والعلو . إلا ان السلطان الأعظم لا يمكنه أن يشتغل باصلاح مهمات الأطفال ، فرأيت الأولى أن أفوض وصاية أولادي الى فلان وأمرته بتقوى الله تعالى « فان الله مع الذين اتقوا والذين هم محسنون » .

وأوصيه ثم أوصيه بأن يبالغ في تربية ولدي أبي بكر ، فان آثار الذكاء والفطنة ظاهرة عليه ، ولعل الله تعالى يوصله الى خير .

وأمرته ، وأمرت كل تلامذتي ، وكل من لي عليه حق ، أني إذا مت ، يبالغون في إخفاء موتي ، ولا يخبرون أحداً به ، ويكفنوني ويدفنوني على شرط الشرع ، و يحملوني الى الجبل المصاقب لقرية فرداخان ويدفنوني هناك ، وإذا وضعوني في اللحد ، قرأوا علي ما قدروا عليه من آيات القرآن ، ثم ينثرون التراب علي ، وبعد الاتمام يقولون:يا كريم جاءك الفقير المحتاج فأحسن اليه ، واعطف عليه ، فأنت أكرم الأكرمين وأنت أرحم الراحمين ، وأنت الفعال به وبغيره ما تشاء ، فافعل به ما أنت أهله ، فأنت أهل التقوى وأهل المغفرة . وهذا منتهى وصيتي في هذا الباب ، والله تعالى الفعّال لما يشاء ، وهو على ما يشاء قدير وبالإحسان جدير » .

* * *

كان الإمام فخر الدين الرازي أكثر الناس ورعاً واستغفاراً ، ومن ثم نجد أن وصيته انتشرت بسرعة بين الأمم ، فهو صاحب فضل على الأمة الإسلامية في تفسيره للقرآن الكريم المعروف باسم (التفسير الكبير) ، وكذا في العلوم الدينية والفلسفية والطبيعية ، ولقد انهال عليه طلاب العلم من كل صوب وحدب ليتسنى لهم التلمذة على يديه .

يقول قدري حافظ طوقان في كتابه « **تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك** » :

« ومن أغرب ما قرأناه عن فخر الدين الرازي أنه كان يمشي في ركابه ، وحوله ثلاثمائة تلميذ من الفقهاء . كان يرى أن الوقت عزيز وأن عليه أن يستغله ، فقد يخرج من ذلك بما فيه النفع والمتاع ، يدلنا على ذلك قوله (. . . والله إني أتأسف في الفوات عن الاشتغال بالعلم في وقت الأكل ، فإن الوقت والزمان عزيز . . .) . خطب وده الملوك والأمراء ، وانهال عليه العلماء والفقهاء من كل صوب يسألونه عما يشكل عليهم من مشكلات الدين ، ومسائل العلم وغيرهما ، واشتهر فخر الدين الرازي بالوعظ والإرشاد » .

ولقد كان العالم الجليل الإمام فخر الدين الرازي متواضعاً ، وصاحب روح علمية صالحة ، سما العلم بنفسه ، وصقل روحه حتى صار يضرب به المثل . يقول القفطي في كتابه « **تاريخ الحكماء** » :

(كان الإمام فخر الدين الرازي من أفاضل أهل زمانه ، بزّ القدماء في الفقه وعلم الأصول والكلام والحكمة ، ورد على أبي علي ابن سينا واستدرك عليه ، وكان عظيم الشأن بخراسان وسارت مصنفاته في الأقطار ، واشتغل بها الفقهاء والعلماء) .

إهتمامات الفخر الرازي

(أ) الرياضيات والفلك

كان الإمام فخر الدين الرازي ذا اهتمامات كبيرة في علمي الرياضيات والفلك ، ويظهر ذلك من مصنفاته في هذين المجالين اللذين جمعا بين العلوم البحتة والتطبيقية ، فلا غرو أن نجد بعض المتخصصين في تاريخ العلوم يعتبر الإمام فخر الدين الرازي من علماء الرياضيات والفلك ذوي الباع في هذين المجالين ، وإن كان لا يصل الى مرتبة أبي الريحان البيروني أو أبي الوفاء اليوزجاني أو محمد ابن موسى الخوارزمي في حقلي الفلك والرياضيات .

يقول محسن عبد الحميد في كتابه « **الرازي مفسراً** » :

(كان الإمام فخر الدين الرازي مطلعاً على علم الهيئة (الفلك) ، يرجع الى مصادره الأصلية ، فنجده مثلاً في تفسيره ينقل عن كتب علماء الفلك المشهورين كأبي الريحان البيروني وغيره ، وله في علم الفلك رسالة تعد مع ما جاء في تفسيره مرجعاً للأفكار الفلكية في عصره ، كما كان رياضياً ألف في الهندسة كتاباً مستقلاً اسمه (الهندسة) ، وقال في التفسير : الغائب عن القبلة لا سبيل له الى تحصيل اليقين بجهة القبلة الا بالدلائل الهندسية ، وما لا سبيل الى أداء الواجب الا به فهو واجب ، فيلزم من هذا أن يكون تعلم الدلائل الهندسية فرض عين على كل أحد الا أن الفقهاء قالوا إن تعلمها غير واجب) .

(ب) **العلوم الطبيعية**

يقول محسن عبد الحميد في موضع آخر من كتابه المشار إليه عاليه :

« وقد اقتحم الإمام فخر الدين الرازي ميدان العلوم الطبيعية أيضاً . يظهر ذلك من تفسيره (الآيات) المتصلة بهذه الموضوعات . مثال ذلك تفسيره لقوله تعالى (فالق الإصباح) ، فقد أكد الرازي أن ضوء الصبح المستطيل الذي هو الصبح الأول هو حاصل بتخليق الله ابتداء ، ثم عرض أدلته الفلكية التفصيلية في ذلك ، ثم دخل في نقاش علمي مع أبي علي ابن الهيثم الذي خالف هذا في كتابه « **المناظر** » .

ولقد بذل الإمام فخر الدين الرازي جهداً كبيراً في دراسته لبعض الظواهر الطبيعية ومنها الجاذبية الأرضية ، فقدم تعليلاً علمياً سهل فيه بعض النقاط الغامضة في فهم بعض نظريات الجاذبية الأرضية ، مما يؤكد أنه كان ملماً إلماماً كبيراً ودقيقاً بهذا الفرع الهام من العلوم الطبيعية . يقول الإمام فخر الدين الرازي في كتابه « **المباحث المشرقية في علم الآلهيات والطبيعيات** » :

(انجذاب الجسم الى مجاوره الأقرب ، أولى من انجذابه إلى مجاوره الأبعد) .

(جـ) **الطب والتشريـــح**

من الظواهر التي تسترعي الإهتمام بالنسبة لعلماء العرب والمسلمين في العلوم أن للكثيرين منهم إسهامات جليلة في حقل الطب ، وقد يكون مرد ذلك إلى طبيعة العلوم الطبية ، حيث انها تهتم

بالأبدان ، بيد أنهم قد ألفوا في حقل التشريح كثيراً من المؤلفات ، ولعل ذلك يرجع الى أن البعض منهم اعتمد على معرفة علم التشريح من الوجهة النظرية .

يذكر طاش كبري زاده في كتابه « **مفتاح السعادة** » :

(إن علماء العرب والمسلمين وغيرهم من علماء العالم ألفوا في فن التشريح الكتب التي من الصعب احصاؤها بالعدد ، ولكن مؤلفات ابن سينا والإمام فخر الدين الرازي تفوق جميع ما صنف في ذلك الوقت) .

(د) الكيمياء

كان دور الإمام فخر الدين الرازي في علم الكيمياء محدوداً للغاية ، إذ أنه أعطى جل وقته للعلوم الأخرى مثل العلوم الشرعية والتفسير والعلوم الطبيعية والفلك والرياضيات . فالإمام فخر الدين الرازي من العلماء الذين صدّقوا إمكانية تحويل النحاس الى فضة ، والفضة الى ذهب .

يذكر حاجي خليفة في كتابه « **كشف الظنون** » :

(أن بعض العلماء في العالم نشروا فكرة تحويل النحاس الى فضة ، والفضة الى ذهب ، ومن هؤلاء العلماء الإمام فخر الدين الرازي الذي صدق بهذه الخرافة ، رغم أن هناك الكثير من علماء المسلمين الذين أنكروا ذلك ، مثل ابن سينا والشيخ تقي الدين أحمد ابن تيمية[1] ، بل نفيا ذلك وقدما شرحاً مفصلاً موضحاً في أن المعادن

---

(١) هو تقي الدين أبو العباس أحمد بن عبد الحليم الحراني الحنبلي المعروف بابن تيمية ، ولد في =

لا تتغير الا صورتها فقط ، فيصبغ النحاس فيصير أبيض اللون كالفضة ، وتصبغ الفضة فتصير كالذهب وهكذا[1] . ويضيف عمر فروخ في كتابه « **تاريخ الفكر العربي الى أيام ابن خلدون** » قائلاً :

(ولم يكن الفخر الرازي يؤمن بالتنجيم ، ولكنه اعتقد بصحة الكيمياء وأضاع عليها جانباً كبيراً من وقته وماله) .

مؤلفات الفخر الرازي

كان الإمام فخر الدين الرازي عالماً موسوعياً ، يكاد أن يكون قد كتب في جميع فروع المعرفة السائدة على عصره ، وقد خلف الرازي وراءه مجموعة ضخمة من المصنفات ، طبع قدر يسير منها ، ولا يزال أغلبها ينتظر التنقيب والبحث والدراسة والنشر . هذا ونقدم فيما يلي بياناً بأهم مؤلفات الرازي في شتى المجالات من تفسير وفلسفة وفقه

= مدينة شمال العراق عرفت باسم حران سنة ٦٦١ هجرية (١٢٦٣م) . انتقل ابن تيمية الى دمشق وهو في سنة الخامسة عشر ، وفيها درس اللغة العربية والشريعة الاسلامية حتى صار حجة في العلوم الدينية ، وجلس يدرس ويفتي وهو في سن العشرين من عمره . لقد آذى أصحاب البدع وأعداء الإسلام ومخالفي أهل السنة حتى أنه سجن مراراً وتكراراً في القاهرة ودمشق ، وتوفي رحمة الله عليه سنة ٧٢٨ هجرية (١٣٢٩ ميلادية) . وله عدة مصنفات ، قيل أن مؤلفاته أكثر من أربعة آلاف كراس (حوالي ثلاثمائة مجلد) . يقول عبد الكريم عثمان في كتابه **معالم الثقافة الإسلامية** : « لم يقتصر ابن تيمية على الجهاد بعلمه وقلمه ولسانه ، فقد كان فقيهاً كما كان مجاهداً ، جرد السيف لقتال التتار ، وكان شجاعاً في ميدان القتال ، شجاعاً في ميدان العلم والفقه ، لم يتردد في الجهر بكلمة الحق ومصارحة الحكام ، وتعرض من أجل ذلك لمحن كثيرة حتى أنه مات معتقلاً في قلعة دمشق ، وقد خرجت دمشق كلها في جنازته ، وكان ذلك سنة ٧٢٨ هجرية ».

(١) قد يجوز الاحتجاج على الرازي في هذه المسألة بما ذهب اليه ابن سينا ، لأنه سابق عليه ، ولكن ابن تيمية متأخر كثيراً عنه ، فلا يحتج به عليه ، الا إذا كان ذلك لمجرد الاستئناس .

وعلوم ، ونحن لا ندعي الكمال لهذه القائمة ، وإنما نرجو من ورائها عرض جوانب النشاط الفكري المترامي للإمام الرازي .

ولقد كان الرازي يستند في مؤلفاته الى المراجع الآتية :

(أ) المراجع الأصلية أو الأصيلة كالمخطوطات والوثائق .
(ب) المراجع الثانوية ، وهي الكتب المؤلفة .
(جـ) الرسائل الشخصية .

إن هذا المنهج الذي اتبعه الفخر الرازي في مؤلفاته هو بعينه نفس المنهج الذي نتبعه اليوم في مؤلفاتنا العصرية ، إلا أننا أسعد حالاً بتوفير الكتب المطبوعة ، والوثائق والمخطوطات المصورة ، وبنوك المعلومات وغيرها .

(أ) تفسير القرآن الكريم

(١) التفسير الكبير .
(٢) تفسير سورة الفاتحة أو مفاتيح العلوم .
(٣) تفسير سورة البقرة على الوجه العقلي لا النقلي .
(٤) تفسير سورة الإخلاص .
(٥) أسرار التنزيل وأنوار التأويل .
(٦) رسالة في التنبيه على بعض الأسرار المودعة في بعض آيات القرآن الكريم .

علم الكلام :

(٧) الزبدة في علم الكلام .
(٨) المحصول في علم الكلام .

(٩) المعالم في أصول الدين .
(١٠) الأربعين في أصول الدين .
(١١) الخمسين في أصول الدين .
(١٢) الإشارة في علم الكلام .
(١٣) الرسالة الكمالية في الحقائق الإلهية .
(١٤) شرح أسماء الله الحسنى ، أو لوامع البينات في شرح أسماء الله الحسنى والصفات .
(١٥) إرشاد النظار الى لطائف الأسرار .
(١٦) تحصيل الحق .
(١٧) الخلق والبعث .
(١٨) حدوث العالم .
(١٩) الجوهر الفرد .
(٢٠) الجبر والقدر .
(٢١) أساس التقديس .
(٢٢) رسالة المعاد .
(٢٣) المباحث العمادية في المطالب المعادية .
(٢٤) عصمة الأنبياء .
(٢٥) رسالة في النبوات .
(٢٦) نهاية العقول في دراية الأصول .
(٢٧) أجوبة المسائل البخارية .
(٢٨) البيان والبرهان في الرد على أهل الزيغ والطغيان .

الفلسفة والمنطق :

(٢٩) المباحث المشرقية في علم الآلهيات والطبيعيات .

(٣٠) شرح كتاب « الإرشادات والتنبيهات » لابن سينا .
(٣١) لباب الإرشادات .
(٣٢) شرح عيون الحكمة لابن سينا .
(٣٣) الهدى في الفلسفة .
(٣٤) تعجيز الفلاسفة .
(٣٥) المنطق الكبير .
(٣٦) الملخص في الحكمة والمنطق .
(٣٧) الآيات البينات في المنطق (صغير وكبير) .
(٣٨) محصل أفكار المتقدمين والمتأخرين من العلماء والحكماء والمتكلمين .
(٣٩) مباحث الوجود والعدم .
(٤٠) في النفس والروح .
(٤١) المطالب العالية .
(٤٢) الأخلاق .
(٤٣) أقسام اللذات .
(٤٤) أجوبة مسائل المسعودي .
(٤٥) رسالة في زيارة القبور .

الجدل والخلافيات :

(٤٦) الجدل .
(٤٧) في الخلاف والجدل .
(٤٨) شفاء العي والخلاف .
(٤٩) الطريقة العلائية في الخلاف .

الفقــه والأصــول :

(٥٠) المحصول في أصول الفقه .
(٥١) منتخب المحصول في أصول الفقه .
(٥٢) المعالم في أصول الفقه .
(٥٣) أبطال القياس .
(٥٤) النهاية البهائية في المباحث القياسية .
(٥٥) احكام الأحكام .
(٥٦) شرح الوجيز للغزالي .
(٥٧) البراهين البهائية .

آداب اللغة العربية وعلومها :

(٥٨) شرح نهج البلاغة .
(٥٩) شرح سقط الزند لأبي العلاء المعري .
(٦٠) نهاية الإيجاز في دراسة الاعجاز .
(٦١) المجرر في حقائق أو دقائق النحو .

السير :

(٦٢) فضائل الصحابة أو (الصحابة الراشدين) .
(٦٣) مناقب الإمام الشافعي .

الرياضيات والفلك :

(٦٤) كتاب في الهندسة .
(٦٥) رسالة في علم الهيئة .

الطـــب :

(٦٦) كتاب الطب الكبير أو الجامع الكبير .
(٦٧) التشريح من الرأس الى الحلق .
(٦٨) شرح القانون لابن سينا .
(٦٩) الأشربة .
(٧٠) الطب والفراسة .

الفراســة :

(٧١) رسالة في علم الفراسة .

السحر والرمل والتنجيم :

(٧٢) السر المكتوم في مخاطبة الشمس والقمر والنجوم .
(٧٣) الأحكام العلائية في الأعلام السماوية .
(٧٤) منتخب درج تنكلونشا أو دنكلوشا .

كتب عامة أو دوائر معارف :

(٧٥) جامع العلوم .
(٧٦) حدائق الأنوار .
(٧٧) مناظرات فخر الدين الرازي .
(٧٨) الرياض المونقة في الملل والنحل .
(٧٩) اعتقادات فرق المسلمين والمشركين .
(٨٠) اللطائف الغياثية .
(٨١) الوصيــة .

كتب متفرقة :

(٨٢) الرسالة الصاحبية .
(٨٣) الرسالة المجدية .
(٨٤) رسالة في السؤال .
(٨٥) تهذيب الدلائل وعيون المسائل .
(٨٦) نفثة المصدور .
(٨٧) جواب الغيلاني .
(٨٨) الرعاية .

بعض جهد الفخر الرازي في الطبيعيات :

يهمنا من كتب الإمام فخر الدين الرازي في الطبيعيات ثلاثة كتب هي :

(١) كتاب « المباحث المشرقية في علم الآلهيات والطبيعيات » .

(٢) كتاب « محصل أفكار المتقدمين والمتأخرين من العلماء والحكماء المتكلمين » .

(٣) شرح كتاب « الإشارات والتنبيهات » لابن سينا .

(أ) تفاوت القوى من حيث الشدة والمدة :

يفرق الرازي بين تأثير القوة التي يجري تسليطها لفترة زمنية قصيرة كقوة الصدمة ، وبين القوة ذات المقدار الثابت التي تسلط لفترة زمنية طويلة ، حيث يقول في كتابه « المباحث المشرقية »[١] :

---

(١) الكتاب الثاني ـ الفن الأول ـ الفصل السادس (طبعة حيدر آباد الدكن بالهند ، صفحة ١٨٧) .

« ان كـل ما كـان زائداً بحسب الشـدة ، كان نـاقصاً بحسب المدة ، فإن المحـرك إذا كان أشـد قوة ، بلغ النهـاية المـوجودة أو المفروضة أسرع » .

ويستطرد الفخر الرازي قائلاً :

« إن الذي تتفاوت فيه القوى بحسب المدة ، ربما لا تتفاوت فيه بحسب الشدة ، فإن إبقاء الثقيل في الجو لا يقبل الزيادة والنقصـان بحسب الشـدة ، وتختلف القـوى فيـه بـالإبقـاء الـزمـاني بحسب الشدة . . . . » .

يشير الرازي في هذا النص الى أن إبقاء جسم ثقيل في الجو يحتاج إلى قوة ثابتة (تعادل ثقل الجسم) تبقى بقاء زمانياً ، ولا تتغير شدتها ، أما القوة التي يكون معدل تسليطها عالياً كقوة الصدمة فإنها تكون شديدة التأثير كضربة المطرقة مثلاً .

(ب) القانون الأول للحركة :

وردت في كتابات الإمام الرازي نصوص كثيرة تشير الى معاني القانون الأول للحركة ، نسوق بعضاً منها فيما يلي[1] :

« كل ما لـه مكان فـلا بد وأن يكـون له مكـان طبيعي ومكان غريب ، ويكون له لا محالة ميل الى المكـان الملائم ، وميـل عن المكان الغريب ، والميل هو الثقل والخفة » .

---

(١) كتاب « المباحث المشرقية » : الكتاب الثاني ـ الفن الأول الفصل السادس ـ (طبعة حيدر آباد الدكن بالهند ، صفحة ٢١٩) .

ويقول في موضع آخر وذلك في شرحه « للإشارات والتنبيهات »[1] :

« كما أنكم تقولون طبيعة كل عنصر تقتضي الحركة بشرط الخروج عن الحيز الطبيعي ، والسكون بشرط الحصول في الحيز الطبيعي » .

(جـ) القانون الثالث للحركة :

ذهب الفخر الرازي الى القول بأن لكل فعل رد فعل مساوٍ له في المقدار ، ومضادٍ له في الاتجاه ، وهو ما نعرفه اليوم بالقانون الثالث للحركة ، حيث يقول الرازي في معرض شرحه لكتاب « الإشارات والتنبيهات » لابن سينا[2] :

« فالحبل الذي يجذبه جاذبان متساويا القوة الى جهتين مختلفتين ، لا يخلو إما أن يقال أنه ما فعل واحد منهما فعلاً ، وهو محال ، لأن الذي يمنع كل واحد منهما عن فعله هو وجود فعل الآخر ، فلو لم يصدر من كل واحد من القادرين شيء ، لكان الفعل متعذراً على القادر من غير مانع ، وأنه محال ، أو يقال فعل أحدهما دون الآخر ، وهو أيضاً محال ، لأن القادرين لما كانا متساويين ، لم يكن الحكم بوجود مقدور أحدهما أولى من الثاني ، ولأنه لو وجد الميل الذي هو مقدور أحدهما خالياً عن الميل الآخر ، لكان ذلك الميل خالياً عن المعاوق ، وكان يجب أن يتحرك الجسم الى تلك

---

(١) النمط الثاني ـ الفصل السابع عشر .

(٢) النمط الثاني ـ الفصل السابع .

الجهة ، وإلا لكان الموجب العاري عن العائق حاصلاً مع عدم الأثر ، وهو محال .

أو يقال كل واحد منهما فعل فيه فعلاً ، ومعلوم أن الذي فعله كل واحد منهما ، لو خلا عن المعاوق ، لاقتضى تحرك الجسم الى ذلك الجانب ، وذلك يقتضي اجتماع المثلين » .

هذا أحد النصوص الواردة في القانون الثالث للحركة ضمن كتابات الفخر الرازي ، وهو من الوضوح بحيث أنه لا يحتاج لا لشرح ولا لتعليق .

(د) مقاومة الوسط المنفوذ فيه :

أشار الفخر الرازي بوضوح الى أن الوسط الذي يتحرك الجسم خلاله يبدي مقاومة للجسم ، بحيث أن هذه المقاومة تعتمد على نوع الوسط من حيث الرقة والغلظة ، وفي هذا المعنى يقول الفخر الرازي في كتابه « المباحث المشرقية »(١) :

« ان الجسم إذا تحرك في مسافة فكلما كان الجسم الذي في المسافة أرق ، كانت الحركة فيه أسرع ، وكلما كان أغلظ كانت الحركة فيه أبطأ ، لأن الرقيق شديد الإنفعال عن الدافع الخارق ، والغليظ شديد المقاومة ، وأيضاً المشاهدة تدل على ذلك .

(هـ) الضوء والصوت :

كان للإمام فخر الدين الرازي ملاحظات جديرة بالذكر حول

---

(١) الكتاب الثاني ـ الفن الأول ـ الفصل التاسع عشر (طبعة حيدر آباد الدكن بالهند ، الصفحتان ٢٣٢ ، ٢٣٣) .

الضوء والصوت ذكرها عمر فروخ في كتابه (**تاريخ العلوم عند العرب**) حيث يقول :

« وللفخر الرازي ملاحظات صائبة وبارعة في الضوء والصوت ، فهو يرفض الشعاع في البصر ، ويقبل الورود ، ثم يناقش ذلك مناقشة طويلة ، وهو يقول أن الألوان غير موجودة في الأجسام إذا كانت مظلمة ، والدليل على ذلك أننا لا نرى الأجسام ملونة إذا كانت (تلك الأجسام) في الظلمة .

وللصوت ، عند الفخر الرازي سببان : أحدهما قريب ، والآخر بعيد ، فالسبب القريب تموج الهواء ، وهو حالة شبيهة بتموج الماء تحدث بالتداول : من صدم بعد صدم مع سكون قبل سكون ، وأما السبب البعيد فهو من وجهين : احساس عنيف وهو القرع ، أو تفريق عنيف وهو القلع » .

* * *

وختاماً فإن الإمام فخر الدين الرازي كان رحمه الله داعية للإسلام من خلال مؤلفاته الكثيرة في جميع فروع المعرفة ، ان كتاب « مفاتيح الغيب » المعروف « بالتفسير الكبير » للقرآن الكريم قد أعطاه منزلة عظيمة بين علماء عصره والتابعين له ، حيث بقي هذا التفسير متداولاً قروناً عديدة في المشرق والمغرب لما عرف عنه من دقة واستقصاء ، كذا لكثرة الشروح المفيدة فيه . جعل الله مجهودات إمامنا فخر الدين الرازي قدوة حسنة لشبابنا الناهض ، فإن مثابرة الإمام فخر الدين الرازي على البحث والتأليف لهي أسطورة حقاً ، حيث كان الرازي يرى أن جلوسه على مائدة الطعام فيه مضيعة للوقت ، فجدير

بشباب أمتنا العربية أن يحاولوا الاقتداء بهذا العالم العملاق ، الذي لم يترك فرعاً من فروع المعرفة إلا وتطرق اليه ، وقدم فيه بحوثاً أصيلة ومؤلفات قيمة .

حقاً انه لأمر يدعو للدهشة والعجب ، وللتعظيم والإكبار ، أن نرى إماماً فقيهاً ، ومفسراً فريداً ، لم ينس نصيبه من التعمق والتأليف في العلوم التعليمية ، والتدبر والتفسير للظواهر الكونية ، بمعارف عصره ألم واستوعب ، فكتب فيها وألّف ، وسبر غورها وصنّف ، لا غرو ولا عجب ، فهو الفخر الرازي ، الإمام الموسوعي ، البر المتواضع التقي ، الذي ما فتىء تلاميذه ومريدوه يحيطون به من كل جانب ، فما زاده ذلك في نفسه الا تواضعاً وخشوعاً ، وعند الناس رفعة وتكريماً ، كم قريرة العين هي الحضارة الإسلامية ، راضية كل الرضا بعطائه الزاخر ، وخلقه الباهر، وما أشد حاجتنا لأن نتخذ الرازي إماماً وهادياً ونبراساً ، إن تراثنا الخالد ليزهو بكل فخر بأعمال الفخر ، جزاه الله عن أمته خير الجزاء ، ونفعنا بعلمه وهداه .

١٠□٢ ـ نصير الدين الطوسي

(٥٩٧ ـ ٦٧٢ هـ)

(١٢٠١ ـ ١٢٧٤ م)

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

ترجمته

هو أبو جعفر نصير الدين محمد بن محمد بن الحسن الطوسي[١] ولد في خراسان وعاش في بغداد ، وذلك فيما بين سنتي ٥٩٧ ، ٦٧٢ هجرية (١٢٠١ ـ ١٢٧٤ م) ، وقد درس الطوسي مؤلفات الإغريق وترجم « كتاب الأصول » لإقليدس ، وتعتبر ترجمته هذه أدق وأوضح ترجمة عربية عرفتها الحضارة الإسلامية ، كما اشتهر الطوسي بمؤلفاته في علم المثلثات والجبر والفلك والهندسة ، فكان عالماً فذاً في الرياضيات والفلك ، أسند اليه أمر المرصد الفلكي في « مراغة » ، ذلك المرصد الذي اشتهر بآلاته الفلكية الدقيقة ، وأرصاده المضبوطة ، ومكتبته الضخمة ، وعلمائه الفلكيين الذين كانوا يأتون إليه من شتى أنحاء المعمورة ، من أمثال فخر الدين المراغي من الموصل ، ومحيي الدين المغربي من الأندلس ،

(١) هناك عالم آخر بهذا اللقب هو شرف الدين المظفر بن محمد الطوسي من طوس ، عاش في القرن السابع الهجري (الثالث عشر الميلادي) ، رحل الى الموصل ودمشق ، واشتهر بالعلوم الرياضية وباختراعه لأحد أنواع الأسطرلاب ، ومن مؤلفاته كتاب في الجبر والمقابلة ، ورسالة في الأسطرلاب الخطي .

والقزويني من قزوين ، وغيرهم من أرباب العلم .

يقـول جورج سـارتـون في كتـابـه (**تـاريـخ العلوم ـ المجلد الثاني**) :

« ان نصير الدين الطوسي يعتبر من أعظم علماء الإسلام ، ومن أكبر رياضييهم » . . فقد عرف بين أصدقائه وذويه وعلمـاء المشرق والمغرب بلقب « العلامة » ، كما لقب « بالمحقق » . وجدير بالذكر أنه كان يجيد اللغات اللاتينية والفارسية والتركية مما أعطاه القدرة على التمكن في شتى المعارف .

هذا وتروى لنا قصة عجيبة عن الطوسي ، مؤداها أنه كانت له مكانة مرموقة عند الخلفاء العباسيين لذكائه الخارق ، ولذا فإن أحد الوزراء تربص له بدافع الغيرة والحسد ، وأرسل تهماً ملفقة لـه الى حاكم قهستان ، أودت بالطوسي الى السجن في إحدى القلاع ، فكان سجنه سبباً في أنه أنجز أكثر مؤلفاته في الرياضيات والفلك ، وهي المؤلفات التي خلدت اسمه بين نوابغ العلماء في العالم ، وكان من حسن حظ الطوسي أن قام هولاكو بالاستيلاء على السلطة في بغداد ، فأخرج الطوسي من السجن وقربـه اليه ، فصـار الأمير على أوقـاف المماليك التي استـولى عليها هـولاكو ، وقـد استغل الـطوسي هذه الأموال في بناء مكتبة ضخمة ضمت أكثر من أربعمائة ألف مجلد من الكتب النادرة .

يروي لنا قدري حافظ طوقان هـذه القصة في كتـابه (**تـراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك**) فيقول :

« ان الـطوسي نظم قصيـدة مدح فيهـا المعتصم ، وأن أحـد

الوزراء رأى فيها ما ينافي مصلحته الخاصة ، فأرسل الى حاكم قهستان يخبره بضرورة ترصده ، وهكذا كان ، فإنه لم يمض زمن إلا والطوسي في قلعة الموت ، حيث بقي فيها إلى مجيء هولاكو في منتصف القرن السابع الهجري ، وفي هذه القلعة أنجز (الطوسي) أكثر تآليفه في العلوم الرياضية التي خلدته ، وجعلته علماً بين العلماء » .

إن نصير الدين الطوسي قد ترجم دروساً كثيرة ، واختصر معارف شتى ، وأضاف نظريات جديدة إلى إنتاج من سبقه من علماء شرقيين وغربيين ، فأرسى قواعد اتجاه العلمي على تجاربه وتجارب الآخرين ونشاطاتهم المختلفة ، وكان الطوسي موسوعة في العلوم كلها ، وقد ألف من الكتب الكثير ، ومن المتفق عليه أن نصير الدين خلف ابن سينا بسعة الإطلاع والقدرة على الإستيعاب .

لقد تلقى نصير الدين الطوسي علمه على يدي العالم الكبير كمال الدين يونس[١] الموصلي ، الذي غرس فيه حب الكتب حتى توصل الى أن ينفق الكثير من ماله في شراء الكتب الثمينة .

اهتمامات الطوسي

أولى الطوسي عناية خاصة لثلاث مجالات من الفكر العلمي هي الرياضيات والفلك والطبيعيات ، ونشير فيما يلي الى أهم إنجازاته

---

(١) هو كمال الدين موسى بن يونس بن محمد بن منعة بن مالك العقيلي الملقب بالموصلي ، ولد في الموصل سنة ٥٥١هـ (١١٥٦م) ، كان شديد التواضع وقد نال شهرة عظيمة في العلوم الطبيعية والرياضيات والطب ، كذا في العلوم الشرعية ، وكان له باع في نظرية الأعداد وقطوع المخروط وفي المنطق ، ومن مؤلفاته كتاب لغز في الحكمة ، وكتاب في المنطق ، وكتاب التنبيه في الفقه .

في الرياضيات والفلك ، بينما نعرض لجهده في الطبيعيات بشيء من التفصيل .

(أ) في مجال الرياضيات :

اشتهر نصير الدين الطوسي على وجه الخصوص بعلمي الهندسة وحساب المثلثات ، فكتب أول كتاب في حساب المثلثات كان متداولاً في جميع أنحاء المعمورة ، واسمه « شكل القطاع » ، وقد علق الطوسي كذلك تعليقاً وافياً وهاماً على كتاب للبيروني يتكون من خمس عشرة رسالة في الرياضيات والفلك ، كذلك نقل الطوسي « كتاب الأصول » لإقليدس الى اللغة العربية ، ونشر بحثاً يتركز حول موضوعات (مصادرات) إقليدس ، وقد اعتمد المؤلف الغربي « ريجيو مونتانوس »[1] على أفكار نصير الدين الطوسي في تآليفه في مجال حساب المثلثات ، ويقول الأستاذ الفاضل جورج سارتون في كتابه (**علوم القدماء وأثرها في النهضة العلمية خلال ١٦٠٠ سنة ميلادية**) :

« ان نصير الدين كتب كتاباً بعنوان تحرير أصول إقليدس ، وفيه شرح وناقش كثيراً من المسائل والنظريات التي تطرق اليها بعض من سبقه من علماء المسلمين » .

أبدع الطوسي في الرياضيات بجميع فروعها ، فكان له فضل كبير في تعريف الأعداد الصم ، وقد ذكر الدكتور موريس كلاين في

---

(١) هو « Regiomontanus » عالم ألماني الأصل ، كان اسمه يوهانز مولر ، عاش في الفترة من ١٤٣٦ الى ١٤٧٦م ، ونال شهرة كبيرة في الرياضيات والفلك ، ويرى بعض المؤرخين أن كولومبس قد اعتمد على جداوله الفلكية في اكتشاف أمريكا .

كتابه (**تاريخ الرياضيات من الغابر حتى الحاضر**) :

« أن نصير الدين الطوسي كان يعرف الأعداد الصم معرفة تامة ، ويظهر ذلك من أبحاثه لمعادلات صماء مثل :

$$\sqrt{\text{أ . ب}} = \sqrt{\text{أ}} \; \sqrt{\text{ب}} \; \sqrt{\text{أ}^{2} . \text{ب}^{2}} = \text{أ ب} .$$

كما كانت لديه خبرة جيدة بالدالة رباعية الأضلاع » ، ويرى كثير من علماء الغرب أنه من المؤسف حقاً أنهم لم يكتشفوا هذه الرسالة إلا سنة **١٤٥٠** ميلادية .

يقول الدكتور دريك سترويك في كتابه (**ملخص تاريخ الرياضيات**) :

« ان نصير الدين من المفكرين الأوائل في الأعداد التي ليس لها جذور (الأعداد الصم) ، ولو أعطى كل ذي حق حقه فانه من الجدير أن يقال أنه المبتكر الأول لهذه الأعداد التي لعبت في الغابر دوراً مهماً ، ولا تزال لها أهميتها العظمى في الرياضيات الحديثة التي تدرس الآن في جميع أنحاء العالم » .

ويقرر البارون كارا دي فو في كتاب (**تراث الإسلام**) :

« أن عبقرية نصير الدين الطوسي في الهندسة توازي عبقريته في الفلك ، فقد جمع كل المؤلفات الرياضية التي كتبها الأقدمون ، وأبلغها ستة عشر كتاباً ، وهي الى جانب أربعة كتب من العصر الإسلامي ، تستوعب في الواقع كل المكتشفات والمعلومات العلمية التي توصل اليها الذهن البشري حتى تلك الفترة » .

(ب) في مجال الفلك :

يقول جورج سارتون في كتابه (**تاريخ العلوم ـ المجلد الثاني**) :

«ان نصير الدين بذل جهداً كبيراً يحمد عليه في دراسة مخطوطات اخوانه من علماء المسلمين الذين سبقوه ، خاصة تلك التي تدرس الأجرام السماوية وحركاتها والمسافات بينها وبين الأرض » ، كما يذكر سارتون في كتابه (**المدخل الى تاريخ العلوم**) :

« أن نصير الدين الطوسي انتقد بطليموس وما قدمه في كتاب « المجسطي » ، وهذا يدل على عبقرية نصير الدين وطول باعه في الفلك ، ويمكن القول بكل صراحة : أن انتقاده هذا كان خطوة تمهيدية للإصلاحات التي قام بها كوبرنيكوس[1] في العصر الحديث » .

ويقول عمر رضا كحالة في كتابه (**العلوم البحتة في العصور الإسلامية**) :

« كان للطوسي باع طويل واضافات مهمة في علم الفلك ، ويعد زيج الايلخاني من المصادر التي استندت عليها أوروبا في إحياء العلوم ، وهذا الزيج يحتوي على أربع مقالات : المقالة الأولى في التواريخ ، والمقالة الثانية في سير الكواكب ومواضعها طولا وعرضا ،

---

(١) نيكولاوس كوبير نيكوس (Nicolaus Copernicus) عاش في الفترة من عام ١٤٧٣ حتى عام ١٥٤٣م ، وقد أمضى ستة وثلاثين عاما في كتابة مؤلفه الشهير « De Revolutionibus Orbium Caelestium » أي « عن دوران الأجرام السماوية » .

والمقالة الثالثة في أوقات المطالع ، والمقالة الرابعة في أعمال النجوم . أما « كتاب التذكرة » فقد أوضع فيه الطوسي كثيراً من النظريات الفلكية ، وقد وضعها بشكل صعب ، وهذا هو السبب في كثرة الشروح عليه ، كذلك انتقد الطوسي كتاب « المجسطي » ، واقترح نظاماً جديداً للكون أبسط من النظام الذي وضعه بطليموس ، كما أنه أدخل فيه حجوم بعض الكواكب وتباعداتها » .

كان الطوسي في دراسته للمجموعة الشمسية يعتقد أن الشمس هي المركز ، مخالفاً بذلك الاعتقاد السائد آنذاك بأن الأرض هي المركز ، وأن المجموعة الشمسية تدور حولها . ويقول محمد فائز القصري في كتاب (**مظاهر الثقافة الإسلامية وأثرها في الحضارة**) :

« للطوسي بحوث فريدة في القبة السماوية ، أما في الحياة البشرية فقد امتد الخيال والبحث العلمي لدى هذا الرجل العالم ، فقال : « إن موضع التفكير العقلي في جسم الانسان هو داخل المخ ، وأن فيه نقطة هي نقطة الحياة ، أو الروح ، وهي وضع الله تعالى » ، ولا بأس هنا أن نقول : ان العلماء والأطباء في العصر الحاضر يرون أن نقطة الحياة هي في الصلة السيسائية وهي من أجزاء المخ » .

وجدير بالذكر أن نصير الدين الطوسي كان أول من عقد مؤتمراً علمياً اجتمع فيه كثير من علماء الشرق والغرب ، وذلك في مرصده بمراغة ، بقصد المشاركة في الأرصاد الفلكية التي كان يقوم بها هناك .

إن انتاج الطوسي في الرياضيات والفلك ليدل دلالة واضحة على خصب قريحته ، وقوة تفكيره ، وصبره ومثابرته على البحث سعياً وراء الحقيقة .

مؤلفاته

ألف نصير الدين الطوسي أكثر من ١٤٥ مؤلفاً في مجالات مختلفة منها : حساب المثلثات ، والهندسة ، والجبر والمقابلة ، والهيئة ، والجغرافيا ، والطبيعيات ، والمنطق ، والتنجيم ، ونبين فيما يلي جانباً من هذه المؤلفات :

(أ) حساب المثلثات :

(١) كتاب « **شكل القطاع** » ، وهو أول كتاب من نوعه يفصل علم المثلثات عن علم الفلك ويتناوله كعلم مستقل ، وقد ترجمه علماء الغرب الى اللغات اللاتينية والفرنسية والإنجليزية ، وبقي كتاب « شكل القطاع » مرجعاً ضرورياً لعلماء الغرب المهتمين بالمثلثات الكروية والمستوية ، ولعل أكبر دليل على ذلك أن ريجيومونتانوس قد اعتمد عليه عندما أراد أن يؤلف كتابه « علم حساب المثلثات » ، حيث يستشهد ريجيومونتانوس بكثير من النظريات والأفكار التي وردت في كتاب : «شكل القطاع » للطوسي . والجدير بالذكر أن كتاب « شكل القطاع » يضم خمس مقالات هي : المقالة الأولى وتحتوي على النسب ، والمقالة الثانية وتشمل شكل القطاع السطحي ، وأما المقالة الثالثة فهي عن القطاع الكروي ، والمقالة الرابعة عن القطاع الكروي والنسب والواقعة عليه ، والمقالة الخامسة تهتم بمعرفة أقواس الدوائر العظمى على سطح الكرة .

(٢) مقالة تحتوي على النسب .

(٣) مقالة في القطاع الكروي والنسب الواقعة عليه .

(٤) رسالة في المثلثات المستوية .
(٥) رسالة في المثلثات الكروية .
(٦) مقالة عن قياس الدوائر العظمى .

(ب) الهندسة :

(٧) كتاب الأصول .
(٨) كتاب تحرير إقليدس .
(٩) كتاب المعطيات لإقليدس .
(١٠) كتاب بيّن فيه المصادرات المشهورة للحكماء .
(١١) رسالة في الموضوعة الخامسة .
(١٢) الرسالة الشافية عن الشك في الخطوط المتوازية .
(١٣) كتاب قواعد الهندسة .
(١٤) كتاب مساحة الأشكال البسيطة والكروية .
(١٥) كتاب المأخوذات في الهندسة لأرخميدس .
(١٦) كتاب في الكرة والأسطوانة لأرخميدس المصري .
(١٧) كتاب الكرة المتحركة لأطوقولوس .
(١٨) كتاب تسطيح الأرض وتربيع الدوائر .
(١٩) كتاب أرخميدس في تكسير الدائرة وغيرها .
(٢٠) تحرير كتاب الأكر لمنالاوس .
(٢١) كتاب تحرير المساكن .

(جـ) الحساب والجبر :

(٢٢) كتاب « جوامع الحساب في التخت والتراب » .
(٢٣) كتاب الجبر والمقابلة .

(٢٤) مقالة برهن فيها أن مجموع مربعي عددين فرديين ، لا يمكن أن يكون مربعاً كاملاً .

(٢٥) كتاب يتعلق بالميراث .

(د) البصريات :

(٢٦) كتاب تحرير المناظر .

(هـ) الفلك :

(٢٧) كتاب ظاهرات الفلك .
(٢٨) كتاب جرمي الشمس والقمر وبعدهما لأرسطرخس .
(٢٩) مقالة عن سير الكواكب ومواضعها طولاً وعرضاً .
(٣٠) كتاب ظاهرات الفلك لإقليدس .
(٣١) كتاب المطالع لابسقلاوس .
(٣٢) كتاب في علم الهيئة .
(٣٣) زيج الايلخاني .
(٣٤) زيج الزاهي .
(٣٥) مقالة في أعمار النجوم .
(٣٦) مقالة عن أحجام بعض الكواكب وأبعادها .
(٣٧) كتاب التسهيل في النجوم .
(٣٨) مقالة انتقد فيها كتاب المجسطي لبطليموس واقترح فيها نظاماً جديداً أبسط من النظام الذي وضعه بطليموس .
(٣٩) كتاب الطلوع والغروب لأوطولوقس .
(٤٠) كتاب تحرير الأيام والليالي لثاوذوسيوس .

بعض جهد الطوسي في الطبيعيات

تجيء كتابات الطوسي في مجال الطبيعيات في ثلاثة مصنفات رئيسية هي :

(١) « حل مشكلات الإشارات والتنبيهات »[١] .

(٢) كتاب « تلخيص المحصل » ، وهو شرح وتحصيل وتعليق على كتاب « المحصل » للإمام فخر الدين الرازي .

(٣) « رسالة في الحرارة والبرودة وتضاد فعليهما » .

(أ) أنواع القوى

يميز نصير الدين الطوسي بين ثلاثة أصناف من القوى ، فيقول في شرحه لتنبيه ابن سينا[٢] :

الأول :

قوى يفرض صدور عمل واحد منها في أزمنة مختلفة ، كرماة تقطع سهامهم مسافة محدودة في أزمنة مختلفة ، ولا محالة تكون التي زمانها أقل ، أشد قوة من التي زمانها أكثر، ويجب من ذلك أن يقع عمل غير المتناهية لا في زمان .

والثاني :

قوى يفرض صدور عمل ما ـ منها ـ على الإتصال ، في أزمنة مختلفة ، كرماة تختلف أزمنة حركات سهامهم في الهواء ، ولا محالة

---

(١) شرح وتعليق على كتاب الشيخ الرئيس ابن سينا « الإشارات والتنبيهات » .

(٢) كتاب « الإشارات والتنبيهات » : النمط السادس ـ الفصل الخامس عشر .

تكون التي زمانها أكثر أقوى من التي زمانها أقل ، ويجب من ذلك أن يقع عمل غير المتناهية في زمان غير متناه .

والثالث :

قوى يفرض صدور أعمال متوالية عنها ، مختلفة بالعدد ، كرماة يختلف عدد رميهم ، ولا محالة تكون التي يصدر عنها عدد أكثر ، أقوى من التي يصدر عنها أقل عدد ، ويجب من ذلك أن يكون لعمل غير المتناهية عدد غير متناه .

فالإختلاف الأول بالشدة ، والثاني بالمدة ، والثالث بالعدة » .

(ب) اجتماع قوة التثاقل والقوة القسرية

يشير نصير الدين الطوسي - في معرض شرحه « للإشارات والتنبيهات » - إلى اجتماع الميلين الطبيعي والقسري ، أي الى تأثر الجسم المقذوف إلى أعلى مثلاً بقوة التثاقل وقوة القذف القاسرة ، فيقول[1] :

« فإذا طرأ على جسم ذي ميل بالفعل ، ميل قسري ، تقاوم السببان ، أعني القاسر والطبيعة ، فان غلب القاسر ، وصارت الطبيعة مقهورة ، حدث ميل قسري ، وبطل الطبيعي .

ثم تأخذ الموانع الخارجية والطبيعية معاً في إفنائه قليلاً قليلاً ، وتقوى الطبيعة بحسب ذلك ، ويأخذ الميل القسري في الإنتقاص ، وقوة الطبيعة في الازدياد ، إلى أن تقاوم الطبيعة الباقي من الميل

---

(١) الطبيعيات : النمط الثاني - الفصل السابع .

القسري ، فيبقى الجسم عديم الميل ، ثم تجدد الطبيعة ميلها مشوباً بآثار الضعف الباقية فيها ، ويشتد الميل بزوال الضعف ، فيكون الأمر بين قوة الطبيعة والميل القسري ، قريباً من الإمتزاج الحادث بين الكيفيات المتضادة . . . » .

في هذا النص شرح واضح ومفصل لما يتعرض له جسم عند تسليط قوة قاهرة عليه ، في الوقت الذي يقع فيه تحت تأثير قوة جذب الأرض ، فضلاً عن تعرضه لمقاومة الوسط الذي يتحرك خلاله الجسم ، وهي ما عبر عنها الطوسي بالموانع الخارجية ، ويدل هذا الشرح على دقة الملاحظة ، وسلامة التحليل ، وصحة التعليل .

ويشير نصير الدين الطوسي في كتابه « **حل مشكلات الإشارات والتنبيهات** »[١] إلى طبيعة الموانع أو المعوقات الخارجة عن الجسم فيقول :

(. . . أما الذي من خارج ذاته ، فهو كاختلاف قوام ما يتحرك فيه كالهواء والماء ، بالرقة والغلظ . . .) .

(جـ) الحركة والزمان

يقول نصير الدين الطوسي في معرض شرحه لإشارة ابن سينا بخصوص الحركة والزمان بكتابه « الإشارات والتنبيهات »[٢] :

(. . . فإذن الزمان يتعلق بحِركة يمكن أن تتصل ولا تنقطع ، وهي الوضعية الدورية .

---

(١) مخطوط المكتبة الأحمدية بحلب ـ رقم ١٠٧٣ ، الورقة ١٣٤/أ .
(٢) الآلهيات : النمط الخامس ـ الفصل الخامس .

وهذا الإتصال يحتمل التقدير كما مضى بيانه ، فهو من مقولة الكم ، ومن النوع المتصل .

فالزمان كم يقدر التغير ، أعني الحركة ، وهذه ماهيته . . .) .

ويستطرد الطوسي في موضع لاحق قائلاً :

« . . . والزمان هو كمية الحركة لا من جهة المسافة ، بل من جهة التقدم والتأخر اللذين لا يجتمعان » .

(د) صفتا الصلابة واللين

يقول نصير الدين الطوسي في معرض شرحه لكتاب « **الإشارات والتنبيهات** »[1] : (قيل اللين ما ينغمز تحت الأصبع مثلاً ، فهناك أمور ثلاثة :

أحدهما : الحركة ،

والثاني : التشكل ،

والثالث : استعداد قبول الانغماز .

وليس اللين إلا الأخير .

وكذلك قيل الصلب هو الذي لا ينغمز ، وهناك أيضاً أمور ثلاثة :

الأول : عدم الانغماز ،

والثاني : بقاء الشكل ،

والثالث : المقاومة .

---

(١) الطبيعيات : النمط الثاني ـ الفصل الثامن عشر .

وليست الصلابة هي المقاومة ، لأن الهواء المنفوخ في الـزق يقاوم ، وليس بصلب .

فإذن الصلابة هي الإستعداد الشديد نحو اللاانفعال .

فرجع حـاصل البحث الى أن اللين والصـلابة كيفيتـان يكون الجسم بهما مستعداً للإنفعال وعدمه عن المشكل الحاضر) .

هذا قول واضح وصحيح في خاصيتين طبيعيتين هما الصلابة واللين حيث يستعـرض الطوسي الإحتمـالات والبدائـل المختلفة ، ويبحثها واحدة تلو الأخرى حتى يصل - بأسلوب علمي منطقي مبني على المشاهدة والتأمل والإستنتاج - إلى وضع تعريف صحيح لهاتين الخاصيتين الطبيعيتين .

(هـ) كيفية الابصار

من العجيب حقاً أن نجد نصيـر الدين الـطوسي من أصحاب الشعاع على خلاف ما قال به الحسن بن الهيثم ، ودليلنا على ذلك قول الطوسي[١] :

« ان الإبصار يكون إما بانطباع شبح المبصر في البصر ، وإما بوقوع شعاع من البصر على المبصر ، والأقرب إلى الحق هو الأخير ، وينبغي ألا يلتفت الى من يبطل القول بالشعاع » .

أي أن الطوسي يتبع - بحسب هذا النص - نظرية علماء الإغريق بخروج شعاع من العين الى الجسم المبصر ، بالرغم من قول الحسن

---

(١) شرح « المحصل » لنصير الدين الطوسي .

ابن الهيثم بصدور الشعاع من الجسم المبصر الى عين المشاهد .

لقد أعطى نصير الدين الطوسي عناية خاصة لعلم البصريات ، ذلك العلم الذي أهمل كثيراً بعد وفاة ابن الهيثم ، وقد قام الطوسي بدراسة أعمال ابن الهيثم وعلق عليها ، واستطاع أن يبعث الاهتمام من جديد في هذا العلم ، فصارت المؤلفات العربية في هذا المجال تدرس في جامعات العالم حتى القرن الثالث الهجري (التاسع عشر الميلادي) ، وللطوسي كتاب معروف في البصريات سماه كتاب « تحرير المناظر » .

كلمة ختامية نقولها عن العالم العلامة ، الخواجة المحقق ، نصير الدين الطوسي ، الذي جعل من المراغة موطناً للعلم ، وكعبة للعلماء حيث أسس بها مكتبة رائعة ، وأقام فيها مرصداً عظيماً ، وعقد فيها مؤتمرات ناجحة ، ووضع اللبنة الأولى في صرح النظام الفلكي الصحيح ، الذي تدور فيه الكواكب حول الشمس ، وكتب أول مؤلف في حساب المثلثات ، وقدم للحضارة الانسانية تراثاً خالداً في الرياضيات والفلك والطبيعيات ، فملأ الدنيا نوراً وعلماً .

هذا اعتراف جد متواضع بفضل عالم عظيم ، هو بلا ريب أحد أعلام الإنسانية بوجه عام ، والحضارة العربية الإسلامية بوجه خاص ، ولتكن سيرة الطوسي مثالاً باهراً يحتذيه شباب أمتنا ، نعم الرائد ونعم القدوة .

٢-١١ - قطب الدين الشيرازي

(٦٣٣ - ٧١١ هـ)
(١٢٣٦ - ١٣١١ م)

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

ترجمته

هو قطب الدين محمود بن مسعود بن مصلح أبو الثناء الشيرازي ، ولد في شيراز من أعمال فارس عام ٦٣٣ من الهجرة (١٢٣٦ بعد الميلاد) ، وهو ينحدر من بيت اشتهر بالعلم ، وقد تلقى قطب الدين علم الطب عن والده ، ثم كانت له فرصة الإتصال بالخواجة نصير الدين الطوسي الملقب بالمحقق وأن يتتلمذ عليه ، وكان الطوسي ذا منزلة علمية مرموقة ، وكان الشيرازي كثير التنقل والترحال ، حيث جال في ربوع فارس وخراسان والعراق وديار بكر وبلاد الروم .

ولما بلغ الشيرازي سن الخمسين التحق بخدمة تكدار أحمد سلطان ابن هولاكو خان الذي تولى ملك التتار بين سنتي ٦٨٠ ، ٦٨٣ هـ (١٢٨١ - ١٢٨٤ م) ، ولما أوفده تكدار أحمد الى مصر ليبلغ السلطان قلاوون باعتناقه للإسلام ، وليبرم معه معاهدة صداقة ، اغتنم الشيرازي فرصة إقامته في مصر فجمع فيها كثيراً من الكتب التي أفادته في دراساته العلمية . ولقد استقر به المقام في أخريات حياته في تبريز

حيث توفي بها عام ٧١١ هـ (١٣١١ م) .

كان قطب الدين الشيرازي ولا شك علماً من أعلام المسلمين في عصره ، وقد اشتغل بعلوم كثيرة منها علم المناظر وعلم الفلك الذي اقتفى فيه خطوات أستاذه نصير الدين الطوسي ، كذلك عني الشيرازي بعلم الطب ، كذا بالفلسفة ، وقد اتجه في أواخر أيامه الى التصوف ، وتنسب إليه بعض المؤلفات في تفسير القرآن وفي الحديث ، وقد اهتم اهتماماً خاصاً بالظواهر الطبيعية .

ويجدر بالذكر أن كثيرين من علماء المسلمين كانوا يحملون لقب « الشيرازي »[١] ، مما نتج عنه خلط بينهم ، ومن ثم وجب الاحتراس لتفادي الالتباس في نسبة الأقوال والأعمال الى غير أصحابها .

وينحدر قطب الدين الشيرازي من أسرة عريقة في العلم ، وقد أخذ الطب عن والده وهو في سن الرابعة عشر ، وقد انعكس ذلك في أعماله العلمية حيث تصدى لشرح كليات كتاب القانون في الطب للشيخ الرئيس ابن سينا ، وقد مارس الشيرازي مهنة الطب حتى سن الرابعة والعشرين من عمره .

---

(١) منهم : أبو الحسن عبد الملك محمد الشيرازي ، وكان من علماء الرياضيات والفلك ، عاش في القرن السادس الهجري (الثاني عشر الميلادي) وكتب ملخصاً لمخروطات أبو لونيوس ، وله كتاب عرف بمختصر المجسطي .

و : مجد الدين أبو طاهر محمد بن الفيروزابادي الشيرازي ، وكان من علماء النبات البارزين . عاش في أوائل القرن التاسع الهجري (أو أواخر القرن الرابع عشر الميلادي) ، وصف القاموس المحيط الذي يحتوي على كثير من أسماء النبات مع شروح وافية ومختصرة وقد ظل مرجعاً في مكتبات العالم لفترة طويلة .

وكان قطب الـدين قاضيـاً مشرعـاً ، وسياسيـاً محنكاً ، محبـاً للخير ، فوطد علاقته مع ولاة الأمر في ذلك الوقت ، حتى تمكن من تنفيذ مخططاته العلمية ، فلا غرو أنه نال من ملوك فارس في عام ٦٨٨ هجرية (**١٢٩٠** ميلادية) كل تقدير ، حتى أنه أرسل في ذلك العام مع وفود في مهمات رسمية تتعلق بأمن الدولة . وكان الشيرازي ذا دراسة بالعلوم الشرعية والعلوم التطبيقية والعلاقات الدولية .

يقول قدري حافظ طوقان في كتابه (**تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك**) :

« عُين الشيرازي قاضياً في إحدى مدن فارس ، ثم دخـل في خدمة ملوكها . وقد أرسله أحدهم في بعثة الى المنصور (سيف الدين قلاوون) سلطان المماليك لعقد معاهدة سـلام بين الطرفين ، وقـد مكث بعض الوقت في مصر ، ورجع أخيراً إلى تبـريز حيث كـانت وفاته » .

ولقد عني الشيرازي بتنقيح كتاب أبولونيوس في المخروطات ، وكذا بشرح الكليات من كتاب القانون في الطب للشيخ الرئيس ابن سينا ، ويبدو ذلـك واضحاً في سيـاق اعتذاره لتلميـذه كمال الـدين الفارسي الذي عرض عليه أن يقوم بشرح كتاب « المناظر » للحسن بن الهيثم وتنقيحه ووضعه على الشاكلة التي تجعل دراسته أمراً ميسوراً على طـالبي العلم ، ويروي الفـارسي ما كـان من رد قـطب الـدين الشيرازي عليه حيث يقول على لسانه[1] :

---

(١) كتاب « تنقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر » تأليف كمال الـدين الفارسي مـطبوعـات دائرة المعارف العثمانية ، حيدر آباد الدكن بالهند .

« اني منذ زمان عازم على تنقيح كتاب أبولونيوس في المخروطات ، وجمعت لذلك من التأليفات العربية والفوائد الهندسية ماعسى ألا يجتمع لأحد ، والآن قد انضاف إلى ذلك انبعاث الهمة على تنقيح هذا الكتاب[1] ، ولا يسعني التفرغ إليهما ، لاشتغالي بشرح الكليات من كتاب القانون في الطب ، وفيه شغل عن جميع المهام لما امتد إليه أعناق الطلب من أفاضل الأنام وأكابر الأيام . . . » .

وكان قطب الدين الشيرازي من العلماء المغرمين بالأسفار وترجمة الكتب العلمية ، ترجم الى اللغة الفارسية خلاصة مخروطات أبو لونيوس الذي ألفه أبو الحسن عبد الملك الشيرازي ، وألحق الترجمة بشروح وتعليقات مفيدة جداً . وقد زار معظم بلاد فارس والعراق وتركيا للبحث عن كبار العلماء ، وقضى ردحاً من الزمن في مصر لطلب العلم كما تقدم ذكره ، واتصل بكبار العلماء هناك لأخذ آرائهم في كثير من الموضوعات العلمية ، فيزيائية وفلكية وغيرها ، وعندما نبغ قطب الدين في كل من علمي الفيزياء والفلك دعاه نصير الدين الطوسي لزيارة مرصده في مراغة ليبحث معه الإهتمامات العلمية المشتركة .

وقال (يقصد الحسن بن الهيثم) : وقد بينت هذا المعنى في كتابي في المناظر عند الكلام في الانعطاف ، وبينت العلة الكلية ما هي » .

ومما يخص علم الضوء ما أورده قطب الدين الشيرازي في خاتمة الباب الثاني عشر من المقالة الثانية من كتابه « نهاية الإدراك في

---

(١) يقصد كتاب « المناظر » للحسن بن الهيثم .

دراية الأفلاك » وذلك في معرض كلامه عن « في اختلاف نور القمر ، وفي الخسوف والكسوف » ، حيث أوضح الشيرازي رأيه في الأضواء الصادرة عن هذه الكواكب ، كذا في ألوان هذه الكواكب ، وفي أن القمر جسم يقبل ضوء الشمس وينعكس عن سطحه ، وقد أشار الشيرازي الى قضية الخزانة المظلمة ذات الثقب المستدير الضيق ، ففي حالة الكسوف الجزئي للشمس بحيث يبقى منها شكل الهلال ، لوحظ أن ما ينفذ من أشعتها في الثقب الضيق للخزانة المظلمة بحيث يسقط على سطح مسترٍ أبيض موضوع في مقابل الثقب ، تكون هذه الأشعة النافذة شكلاً هلالياً ، بيد أن ذلك لا يحدث من ضوء القمر، لا عندما ينخسف بعضه ، ولا عندما يكون القمر في حالته العادية على هيئة هلال ، والواقع أن الحسن بن الهيثم كان قد سبق له أن تناول هذا الموضوع بالتفصيل في مقالته عن صورة الكسوف .

كان قطب الدين الشيرازي يهتم بالظواهر الطبيعية ، مثال ذلك دراساته لقوس قزح ولعطارد ، والحقيقة أن أعمال قطب الدين الشيرازي كانت كثيرة للغاية ، إذ تشير مراجع تاريخ العلوم العربية والأجنبية الى أنه قد حقق أعمالاً جليلة في حقلي الفيزياء والفلك ، بحيث انه يتعذر حصر إنجازات قطب الدين الشيرازي العلمية حصراً شاملاً ، وذلك لكثرتها من جهة ، ولتشعبها من جهة أخرى .

بعض جهده في الفيزياء

يقول عمر فروخ في كتابه (**تاريخ العلوم عند العرب**) :

« ثم أنصف الدهر ابن الهيثم ، فإن قطب الدين الشيرازي أبا الثناء محمد بن مسعود الشيرازي (ت ٧١٠ هـ = ١٣١١ م) ـ تلميذ

نصير الدين الطوسي ـ عرف كتاب ابن الهيثم وعرف فضله ، فلفت اليه نظر تلميذ له ـ كمال الدين أبو الحسن الفارسي[1] (ت ٧٢٠ هـ = ١٣٢٠ م) ـ وأشار عليه بشرحه، وقد وضع كمال الدين الفارسي شرحاً على كتاب المناظر لابن الهيثم سماه كتاب « تنقيح المناظر لذوي الألباب والبصائر » .

يقول سارتون في الجزء الثاني من كتابه (**المدخل الى تاريخ العلوم**) :

« أن قطب الدين الشيرازي يعد أول من نادى بحدوث قوس قزح كنتيجة لانعطاف ضوء الشمس في قطيرات الماء مصحوباً بانعكاس داخلي ، وأن الشيرازي قد أودع رأيه هذا في كتابه (**نهاية الإدارك في دراية الأفلاك**)[2] وهو كتاب في الفلك يقع في أربع مقالات ننقلها عن الشيرازي بلفظه :

« المقالة الأولى : فيما يحتاج إلى تقديمه قبل الشروع في المقاصد .

المقالة الثانية : في هيئة الأجرام العلوية ، وما يتعلق بها من أوضاع بعضها عند بعض ونحوه .

---

(١) أبو الحسن كمال الدين الفارسي ، توفي في سنة ٧٢٠ هجرية (الموافق ١٣٢٠م) ، اشتهر بعلم الفيزياء الذي أخذه عن أستاذه الكبير قطب الدين الشيرازي ، شرح كتاب المناظر لابن الهيثم ، وسماه (تنقيح المناظر لذوي الألباب والبصائر) طبعته دائرة المعارف العثمانية في حيدر آباد الدكن بالهند ، وقال أبو الحسن في مطلع شرحه لكتاب المناظر « إن هذا الكتاب مستند على تجارب صحيحة ، واعتبارات محررة بآلات هندسية ورصدية وقياسات مؤلفة من مقدمات صادقة » .

(٢) يوجد له مخطط بدار الكتب المصرية بالقاهرة ، وآخر بالمكتبة الأهلية بباريس .

المقالة الثالثة : في هيئة الأرض وقسمتها إلى العامر والغامر ، وما يلزمها بحسب اختلاف أوضاع العلويات ونحوه .

المقالة الرابعة : في معرفة مقادير الأبعاد والأجرام » .

هذا وقد ضمن الشيرازي كتابه هذا بعض معارفه وآرائه في علم الضوء ، من ذلك ما جاء بنهاية الباب الثالث من المقالة الأولى خاصاً بكيفية الأبصار عموماً متبعاً قول أستاذه نصير الدين الطوسي وكان من أصحاب الشعاع ، أي من القائلين بخروج الشعاع من البصر ، خلافاً لما نادى به الحسن بن الهيثم مخالفاً النظرية الإغريقية القديمة في الابصار ، كذلك أشار قطب الدين الشيرازي الى الابصار بالإنعكاس ، ولكنه لم يأت فيه بجديد ، وقد اشتملت كتاباته في هذا الصدد على رأي الحسن بن الهيثم في عظم الكواكب ، فقال ناسباً الكلام لابن الهيثم :

« ان لعظم الكواكب في الآفاق علة كلية غير البخار ، وهي التي من أجلها ترى الكواكب وأبعاد ما بينها في الآفاق أعظم منها في وسط السماء . ولو كان السبب البخار ، لوجب أن ترى الكواكب في الآفاق أصغر منها في وسط السماء ، لأن الكواكب في السماء ، والسماء ألطف من الهواء .

وإذا كان المبصر في الجسم الألطف ، والبصر في الجسم الأغلظ ، أدرك البصر المبصر أصغر ما هو عليه ، وإذا زاد الجسم الذي يلي البصر غلظاً ، ازداد المبصر صغراً ، والهواء في الآفاق أغلظ منه في وسط السماء » .

وكان قطب الدين الشيرازي يعتمد في بحوثه اعتماداً كلياً على التجربة والإستنباط ، ومما يؤسف له أنه ما زال هناك من يعتقد أن العلم القائم على المشاهدة والتجربة والإستنتاج هو من نتائج حضارة هذا العصر ، فإنا إذا ما تابعنا إنتاج قطب الدين الشيرازي في الفيزياء والفلك لوجدنا فيه ما يملأ النفس إعجاباً وإكباراً ، إذ كان الشيرازي يعتمد على التجربة والاستقراء والاستنباط في انتاجه العلمي ، وكان يعتمد على المشاهدة الحسية ، ثم التدليل بالبرهان الرياضي على المسألة الفيزيائية أو الفلكية ، فلم يكن ممن يستند على المحاكاة المنطقية كما كان يفعل علماء اليونان .

كذلك اعتمد قطب الدين الشيرازي اعتماداً كبيراً على انتاج ابن الهيثم والخازني ونصير الدين الطوسي في حقلي الفيزياء والفلك ، كما أنه شجع طلابه على الاهتداء بهديه ، حتى أن الكثير منهم صاروا يشرحون انتاج ابن الهيثم وغيره من علماء العرب والمسلمين ويعلقون عليه ، فكان قطب الدين الشيرازي يؤمن بأنه يجب أن لا نكرر ما عمله من سبقنا ، ولكن يجب أن ندرس هذا العمل ونعلق عليه ونشرح الغامض منه ، ثم نستمر في التطوير . ومما لا يقبل الجدل أن إسهامات قطب الدين الشيرازي وابن الهيثم وكمال الدين الفارسي في علم البصريات قد ساعدت علماء أوروبا في نهضتهم العلمية الحديثة . إن علماء الغرب قد عكفوا طويلاً على دراسة أعمال قطب الدين الشيرازي لما فيها من الأفكار العلمية الجديرة بالتقدير والمتابعة ، ومع شديد الأسف ادعى كثير منهم - في أوائل عصر النهضة الأوروبية - أعمال ونظريات علماء العرب والمسلمين لأنفسهم . . .

مؤلفات الشيرازي

كانت حياة قطب الدين الشيرازي حافلة بالتأليف والشرح والتعليق ، وقد خلف وراءه عدداً كبيراً من المصنفات نذكر أهمها فيما يلي :

(١) ـ كتاب « نهاية الإدراك في دراية الأفلاك » .

(٢) ـ كتاب « التحفة الشاهية في الهيئة » .

(٣) ـ كتاب « شرح التذكرة النصيرية في الهيئة » .

(٤) ـ كتاب « فعلت فلا تلم في الهيئة » .

(٥) ـ كتاب « التبصرة في الهيئة » . .

(٦) ـ كتاب خلاصة إصلاح المجسطي لجابر بن أفلح .

(٧) ـ كتاب يحتوي على بعض مشكلات المجسطي .

(٨) ـ كتاب تحرير الزيج الجديد الرضواني .

(٩) ـ كتاب الزيج السلطاني .

(١٠) ـ رسالة في حركة الدحرجة ، والنسبة بين المستوى والمنحنى .

(١١) ـ كتاب « نزهة الحكماء ورمضة الأطباء » .

وقد سماه الشيرازي أيضاً « التحفة السعدية في الطب »[١] ، حيث أنه أهداه إلى محمد سعد الدين وزير تكدار أحمد سلطان .

وهو شرح وتعليق على كتاب « القانون في الطب » لابن سينا .

(١٢) ـ رسالة « في بيان الحاجة الى الطب وآداب الأطباء ووصاياهم » .

(١٣) ـ رسالة في البرص .

---

(١) يعرف أيضاً باسم « التحفة السعدية شرح كليات القانون » .

(١٤) ـ كتاب « شرح المفتاح » .
(١٥) ـ كتاب التحفة الشهية في الحياة .
(١٦) ـ كتاب « خريدة العجائب » .
(١٧) ـ كتاب « درة التاج لغرة الديباج » في الحكمة .
(١٨) ـ كتاب « شرح حكمة الإشراق » .
(١٩) ـ كتاب « شرح الإشارات » .
(٢٠) ـ « حاشية على الإشارات » .
(٢١) ـ كتاب « شرح حكمة العين » .
(٢٢) ـ رسالة « في إثبات الواجب » .
(٢٣) ـ كتاب « شرح مختصر ابن الحاجب » .
(٢٤) ـ كتاب « شرح الكشاف » .
(٢٥) ـ كتاب « فتح المنان في تفسير القرآن » .
(٢٦) ـ كتاب « في مشكلات القرآن » .
(٢٧) ـ كتاب « اختيارات المظفري » .

بعض اعترافات بفضله :

يقول جورج سارتون في كتابه (**المدخل الى تاريخ العلوم**) :

« يعتبر قطب الدين الشيرازي من العلماء البارزين في الرياضيات والفلك والفيزياء والفلسفة ، كتب في كل من اللغتين العربية والفارسية ، وينتمي الشيرازي الى عائلة إيرانية عريقة في العلم والتعليم ، ومن ثم فقد تلقى الطب عن والده وعن عمه . أما في حقلي الهندسة والفلك فقد درسهما على يد نصير الدين الطوسي . ومما لا يقبل الجدل أن قطب الدين الشيرازي يعتبر من علماء الفيزياء الأفذاذ » .

كان لقطب الدين اهتمامات كثيرة بعلم الفيزياء ، وقد أولى عناية كبيرة بدراسة مسببات قوس قزح ، وعن ذلك يقول عمر فروخ في كتابه (**عبقرية العرب في العلم والفلسفة**) :

« استطاع قطب الدين محمد بن مسعود الشيرازي المتوفى سنة ٧١١ هجرية (١٣١١ ميلادية) أيضاً تعليل قوس قزح تعليلاً دقيقاً فقال : « ينشأ قوس قزح من وقوع أشعة الشمس على قطرات الماء الصغيرة الموجودة في الجو عند سقوط الأمطار ، وحينئذ تعاني الأشعة انعكاساً داخلياً ، وبعد ذلك تخرج إلى الرائي » .

ومن المؤسف حقاً أن دي ملش العالم الأوروبي المشهور في روما عندما أراد أن يتكلم عن نظريات قطب الدين الشيرازي المتعلقة بقوس قزح حكمت عليه الكنيسة بالسجن حتى الموت . يقول عز الدين فراج في كتابه (**فضل المسلمين على الحضارة الأوروبية**) :

« سجن دي ملش في روما حتى مات ، وبعد موته حكم على جثته وكتبه بالحرق لا لشيء إلا أنه قال : « أن قوس قزح ليس قوساً مرسلاً من عند الله لعقاب الناس ، بل هو حقيقة علمية نتيجة لانعكاس ضوء الشمس على نقاط الماء في السماء » ، فأية مسافة كانت بين عالمنا آنذاك ، وبين عالم المتخلفية في أوروبا قبيل عصر النهضة !! » .

ويشيد سيد حسين نصر بفضل قطب الدين الشيرازي ، فيقول في « **موسوعة علماء العلوم** » :

« . . . فهو بدون شك يعتبر من عمالقة علم الفيزياء ، وهو بين

علمـاء المسلمين خير من يحتفظ بكـل تقـديـر لعـالم الإسـلام ابن الهيثم » .

كان قطب الدين الشيرازي مقدراً تمام التقـدير لأعمـال نصير الدين الطوسي العلمية ، فلا عجب اذن أن تبع خطواته ، حتى أن كثيراً من التجارب والنماذج الفلكية التي لم يكملها نصير الدين الـطوسي أكملها قطب الـدين الشيرازي . يقـول سيد حسين نصـر في كتابـه (**العلوم والحضارة في الإسلام**) :

« لقد طور قطب الدين الشيـرازي نموذجـاً فلكياً لعـطار ذلك النموذج الذي بدأ فيه نصير الدين الطوسي . كما شرح الشيرازي كتاب القانون لابن سينا وعلق عليه ، واكتشف مسببات قوس قزح ، وعلق على كروية الأرض تعليقاً علمياً استفاد منه طلبة جغرافية المعمورة . كما شرح النقاط الغامضة في مؤلفات أستاذه نصير الدين الطوسي في الفلك والهندسة . بيد أن يده الطولى كانت في علم الفيزياء ، فهـو بحق حجة زمانه » .

١٢□٢ ـ كمال الدين أبو الحسن الفارسي

(ـ ٧٢٠ هـ)
(ـ ١٣٢٠م)

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

هو أحد أعلام المسلمين لا سيما في « علم المناظر » الذي عني بدراسته عناية كبيرة ، وكان قد درس كتاب إقليدس في المناظر واستوعب ما فيه ، وقد تتلمذ على قطب الدين الشيرازي الذي تقدمت ترجمته ، وكان الشيرازي قد تتلمذ بدوره على نصير الدين الطوسي ، فلا عجب اذن أن يهتم الفارسي بعلم المناظر ويبرز فيه .

قصة الفارسي مع كتاب المناظر

اهتم كمال الدين الفارسي بوجه خاص بكيفية إدراك صور المبصرات بطريق الإنعطاف ، ولما لم يجد ضالته في كتاب إقليدس في المناظر ، نظر في كتب الفلسفة حيث ألفى في بعضها أقوالاً في الإنعطاف لم يرتح اليها ولم يقتنع بها ، فلجأ إلى أستاذه قطب الدين الشيرازي يسأله الرأي والمشورة ، وفي هذا المعنى يقول الفارسي بلفظه[١] :

---

(١) كتاب « تنقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر » تأليف كمال الدين الفارسي ، مطبوعات دائرة المعارف العثمانية ـ حيدر آباد الدكن بالهند : الجزء الأول عام ١٣٤٧هـ (١٩٢٨م) ٦٠٠ صفحة ، الجزء الثاني عام ١٣٤٨هـ (١٩٢٩م) ، ٤٢٠صفحة .

« ولما رأيت في كلام بعض أئمة الحكمة من غير واحد منهم أن الضوء يشرق من النير على خطوط مستقيمة ، فإذا صادفت سطحاً كسطح الماء انعكست عنه زوايا مساويات للزوايا المضادة ، ونفذت فيه على سمت الإشراق عليه ، وانعطفت فيه على سمت الإنعكاس عنه ، فحدثت من ذلك أربع زوايا هي زوايا الإستقامة والإنعكاس ، والنفوذ والإنعطاف ، وكلها متساوية .

فتحيرت في هذه الأحكام من أين مأخذها ، وثبت على هذه المقدمة وتفرغت اليها مدة ،فتفرعت عنها أحكام في الرؤ ية بالإنعطاف جلها تخالف المحسوس فزادت حيرتي ، فراجعت الحضرة[1] ، وحكيت القصة » .

لقد أصاب الفارسي عندما أتى أستاذه يسأله ، حيث أن الشيرازي تذكر حينئذ أنه كان قد رأى في صباه كتاباً في المناظر لابن الهيثم يقع في مجلدين كبيرين مكتوبين بخط ابن الهيثم نفسه ، وقد تمكن الشيرازي من الحصول عليه من إحدى خزائن الكتب بفارس ، واستدعى الفارسي لديه وأعطاه كتاب المناظر الذي كان الحسن بن الهيثم قد ألفه وكتبه قبل ما يقرب من ثلاثة قرون من الزمان .

هذا وتدل هذه القصة على أن مفهوم الإنعطاف لم يكن واضحاً في كتب الحكمة على عصر الفارسي بالرغم من تناول ابن الهيثم له منذ أمد بعيد ، الأمر الذي يؤكد أن أعمال الحسن بن الهيثم في علم المناظر لم تلق ما هي أهل له من التناول والنظر والدراسة في الدولة

(١) يقصد أستاذه قطب الدين الشيرازي .

العربية ، بينما وجدت الترجمات اللاتينية لكتاب ابن الهيثم طريقها الى الغرب الذي أفاد منها أيما إفادة ، ومصداق قولنا هذا أننا إذا نظرنا في كتب الفلسفة العربية التي ظهرت بعد عصر ابن الهيثم لا نكاد نجد فيها أثراً لنظرية ابن الهيثم في الإبصار ، تلك النظرية التي قلبت مفهوم الإغريق لكيفية الإبصار رأساً على عقب ، كذلك فان نظرة الى كتب الطب والتشريح التي كتبت بعد وفاة ابن الهيثم تبين لنا خلو هذه الكتب من الإشارة الى فكر ابن الهيثم في تركيب العين وتشريحها .

ويبدو أن الفارسي عندما قصد أستاذه الشيرازي ليشكو إليه حيرته في ما ورد في كتب الحكمة عن الإنعطاف ، لعله كان يعني بعض أقوال نصير الدين الطوسي التي وردت في كتابه « تلخيص المحصل » ، لا سيما وأن الطوسي كان أستاذاً للشيرازي .

عندما تسلم كمال الدين الفارسي كتاب « المناظر » للحسن بن الهيثم عكف على دراسته ، ولم يخف إعجابه الشديد به إذ يقول في ذلك :

« فوجدت برد اليقين مما فيه ، مع ما لم أحصه من الفوائد واللطائف والغرائب ، مستندة إلى تجارب صحيحة واعتبارات محررة بآلات هندسية ورصدية ، وقياسات مؤلفة من مقدمات صادقة » .

وتحقق منه أن المقدمة المذكورة في الإنعطاف إنما هي نقل منهم قد اكتسى لباس الإنحراف ، لأنهم لم يظفروا بالحق فيه ، ولم يعنوا بتحقيقها » .

بعض جهده في الفيزياء

عز على الفارسي أن يرى عملاً جليلاً لكتاب « المناظر » لابن الهيثم وقد أصابه الإنزواء والنسيان ، فأراد أن يجلو هذه الجوهرة ليعيد لها بريقها ، ففكر في تنقيحه وتعديله حتى يسهل على الدارس استيعابه ، ولما أشفق على نفسه من الإضطلاع بهذه المهمة سأل أستاذه الشيرازي أن يقوم بهذا العمل ، إلا أنه اعتذر عن ذلك لانشغاله بمصنفات أخرى كما تقدم بيانه ، ومن هنا لم يكن للفارسي مناص من التصدي لهذا العمل الكبير ، وقد قيض للفارسي أن يتمه ويسميه : « تنقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر » ، وقد أورد في خاتمته بحوثه هو في مجال الإنعطاف لعله قصد بها استكمال أقوال الحسن بن الهيثم فيما جاء بالمقالة السابعة من كتابه « المناظر » ، كما أن الفارسي قد ذيل تنقيحه بدراسة لقوس قزح وللهالة ، كذلك عرض الفارسي لكيفية تولد الألوان .

هذا ولم يكتف كمال الدين الفارسي بتحرير كتاب ابن الهيثم والتعليق عليه ، وإنما عارضه في بعض آرائه ، بل وأضاف إضافات قيمة الى علم الضوء ، ونسوق هنا مثالاً لما جاء على لسان الفارسي معبراً عن اعتراضه على تفسير الحسن بن الهيثم للمية والإنعطاف ، يقول الفارسي في كتابه :

« لأن الصقال ان كان يمنع من نفوذ الضوء ، ويوجد رده ، فكيف ينعطف في الأجسام المخالفة الشفيف لشفيف التي هو فيها ؟

وإن لم يمنع ، فلم ينعكس من سطوح المائعات مع نفوذه فيها ؟

وغير جائز أن يقال ضوء واحد بعينه ينفذ وينعكس ، فيكون الواحد اثنين » .

في هذا النص يعترض الفارسي على تعليل ابن الهيثم لظاهرتي الإنعكاس والإنعطاف ، حيث يشير الفارسي الى أن العلة المؤدية الى حدوث الإنعكاس عن سطح الجسم المشف لا تتفق وحدوث الإنعطاف ، كما وأن العلة الموجبة للإنعطاف تنفي حدوث ظاهرة الإنعكاس .

هذا وقد اهتم الفارسي اهتماماً كبيراً بتعليل الهالة ، كذلك فإنه قدم نظرية له في الأثر المعروف بقوس قزح ، ولقد احتاج في دراسته هذه أن يعرض لعدة مباحث منها الإنعطاف في الكرة المشفة والإبصار خلالها ، كذا الإنعطاف والإبصار خلال الكرتين المشفتين ، وقد دعم مباحثه هذه بالأشكال والبراهين الهندسية المؤيدة لما ذهب اليه .

ففيما يختص بالإنعطاف في الكرة المشفة أسس الفارسي بحثه على أقوال ابن الهيثم في كيفية نفوذ الأشعة المتوازية في كرة من البلور ، الا أن الفارسي يتناول شرح كيفية نفوذ الأشعة الصادرة من نقطة مضيئة في كرة مصنوعة من مادة أغلظ من الهواء ، آخذاً في الإعتبار وقوع هذه النقطة المضيئة على مسافة من الكرة ليست بالقصيرة ، كما أن سياق حديثه يوحي بل يدعو إلى الاعتقاد إلى أنه كان يقصد بالمادة الأغلظ من الهواء التي صنعت منها الكرة الماء ، أي أن كلامه كان ينصب في مجموعه على قطرة من الماء كروية الشكل ، وهذا أمر منطقي لبحث يسعى الى تعليل الهالة وقوس قزح والتقازيح عموماً ، وقد خلص الفارسي من بحثه في الإنعطاف في حالة الكرة المشفة الى أن الأشعة تلتقي جميعاً ـ بعد نفوذها من الكرة ـ على محور

التماثل ، ويتدرج الفارسي من هذا المبحث الى بيان كيفية الإبصار خلال الكرة المشفة ، ثم يعرج بعد ذلك الى حالة الكرتين المشفتين .

نظرية الفارسي في قوس قزح

وضع كمال الدين الفارسي نظرية في قوس قزح سعى فيها الى تعليل الهيئة التي يظهر عليها هذا الأثر في السماء ، إما على صورة قوس واحد ، أو على هيئة قوسين متحدي المركز ، وهي الهيئة التي أشار اليها من تقدمه من علماء العرب والمسلمين بكلمة تقازيح ، كذلك كان الفارسي يهدف من نظريته أيضاً تعليل الألوان التي تظهر في التقازيح وترتيبها ، وقد أقام الفارسي نظريته في قوس قزح على مباحث الإنعطاف المقرون بالإنعكاس الداخلي في كرة مشفة ، ويلجأ الفارسي في تدليله على صحة آرائه الى التجربة ، وكان يشير اليها بالاعتبار كما كان يفعل الحسن بن الهيثم من قبل . يقول الفارسي في كتابه : « يدخل المعتبر[1] بيتاً مظلماً فيه ثقب واحد يدخل منه ضوء الشمس ، ويداخل كرة بلور في ضوء الشمس الداخل ، ويجعل مكان الضوء على الأرض جسماً أسود ، ثم يظل نصف الكرة بجسم كثيف أبيض ، وينظر الى وجهه الذي الى الكرة ، فإنه يرى عليه قوساً ذات تقازيح مركزها في جهة الواصل بين مركزي الكرة والشمس ، وداخلها أضوأ من خارجها ، وإنما ذلك قطعة من قاعدة المخروط المنعطف بانعكاس ، فأما الضوء الداخل فلأن ضوء المجسم يتصل عرضاً ، وأما القوس وزيادة ضوئها فلانثناء الأجوف على الأوسط .

---

(١) يقصد به الذي يقوم بالاعتبار ، أي من يجري التجربة .

وأما التقازيح فلما سنذكر إن شاء الله تعالى . . . » .

كان الاعتقاد السائد قبل الفارسي أن التقازيح ما هي إلا ظاهرة تحدث من امتزاج الضوء بالظلمة ، وعلى حسب النسبة بينهما تظهر الألوان ، فإن زادت نسبة الظلمـة الممتزجـة بالضـوء بدت الحمـرة والدكنة ، أما ان غلبت شدة الضوء الظلمة ظهرت الصفرة والزرقة ، ومن الواضح أن هذا الكلام لا يستند الى أساس علمي ، ومن ثم لا يقام له وزن .

وجاء الفارسي ليسجل بوضوح ودقة ارتبـاط ظاهـرة التقازيـح بحدوث الإنعطاف ، حيث يقول :

« التقازيح ألـوان مختلفة متقـاربة فيمـا بين الزرقـة والخضرة والصفرة والحمرة والدكنة .

تحـدث من صورة نيـر قوي ، واردة الى البصـر بـالإنعكـاس والإنعطاف ، أو بما يتركب منهما » .

صدق الفارسي في هذا القول ، إذ أن الإنعطاف هو بالفعل علة ظهور ما نسميه اليوم بألوان الطيف ، وقد بين ذلك اسحق نيوتن في القرن السابع عشر ، ومن الواضح سبق كمال الدين الفارسي إلى هذا المفهوم .

كذلك يشير الفارسي الى الألوان الشبيهة بألوان قوس قزح والتي تظهر في أحوال أخرى خلاف حالة الأثر المعروف . في هذا الصدد يقول الفارسي في كتابه :

« كذلك إذا كان المبصر ذا أجزاء صفار مختلفة صغيرة ، وكان

لون المبصر الى السواد ما هو ، وقابله النير القوي ، صارت الأجزاء مرايا ، وانعكست صور النير من كل منها الى البصر مثنى أو فرادى ، متقاربة أو متصلة من أواسط المخروطات[1] أو حواشيها ، فيظهر لذلك تقازيح من الزرقة والخضرة والصفرة والحمرة ، كما يشاهد في أرياش الطيور وبعض أعضاء الحيوانات ، وأجزاء النباتات ، وغير ذلك .

وربمـا شـاهـدت ذلـك في الأهـداب ، وبعض شعـرات الحاجبين ، إذا حازيت قرصة الشمس والبصر مستظلاً بالحواجب وما فوقها قليلاً » .

إن المرء ليعجب حقاً أن يقرأ أقوالاً كتبت منذ أكثر من ستة قرون من الزمان وكأنما يقرؤ ها في كتـاب حديث العهـد يحكي عن ألوان الطيف ومسبباته .

يعزو كمال الدين الفارسي حدوث القوس الابتدائية من قوسي قزح الى مسار أشعة الشمس من خلال قطيرات صغيرة من الماء منتشرة في الجو ـ لا سيما بعد نزول المطر ـ حيث تنعطف الأشعة بانعكاس واحد ، كما يعلل الفـارسي حدوث القـوس الثانيـة إلى نفوذ أشعـة الشمس من خلال قطيرات الماء منعطفة بانعكاسين .

مؤلفات الفارسي

صنف كمال الدين الفارسي في الحساب وفي علم العدد وفي علم المناظر ، ونبين فيما يلي بعضاً من أهم مؤلفاته :

(١) كتاب « أساس القواعد في أصول الفوائد » .

---

(١) يقصد مخروطات الأضواء الواصلة الى عين المبصر .

وهو شرح له على كتاب ابن الخـوام البغدادي : « الفـوائد البهية في القواعد الحسابية » .

(٢) كتاب « تذكرة الأحباب في بيان التحاب » .

(في الأعداد المتحابة) .

(٣) مقالة عن عمل لنصير الدين الطوسي .

(٤) كتاب « تنقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر » .

طبعته دائرة المعارف العثمانية ، بحيدر آباد الدكن بالهند ، الجزء الأول سنة ١٣٤٧ هـ (١٩٢٨ م) ، ٦٠٠ صفحة ، الجزء الثاني سنة ١٣٤٨ هـ (١٩٢٩ م) ، ٤٢٠ صفحة .

(٥) « كتاب في الهالة وقوس قزح » .

(٦) كتاب « البصائر في علم المناظر في الحكمة » .

هذه هي سيرة كمال الدين أبي الحسن الفارسي ، وهي ولا شك سيرة عطرة ، يفـوح منها ريـح العلم الخالص ، والثبت الـدقيق لما للفارسي من فضل ولما لغيره من سبق ، ولقـد أدى الفارسي خـدمة جليلة لعلم المناظر بتنقيحه وتيسيره لكتاب ابن الهيثم ، فضلاً عمـا قدمه لهذا العلم من إضافات قيمة ، نذكر منها على سبيل المثال لا الحصر دراساته لكيفيات الإنعطاف والإبصار في كرة مشفة واحدة وفي كـرتين مشفتين ، ومباحثـه في الهالـة ، ووضعه لنـظرية قـوس قزح والتقازيح عموماً وتولد الألوان وثبت ارتباط ذلك بالإنعطاف .

حقاً لقد حقق الفارسي سبقاً على علماء الغرب في نواح كثيرة من علم الضوء ، وحري بنـا أن نفرد لأبحـاث الفارسي جهـداً أكبر واهتماماً أعظم وتعريفاً أوسع ، ولعـله قد آن الأوان لأن نكتب « تنقيح

التنقيح » ، فما أحوجنا إلى بيان فضل علمائنا والكشف عن آثارهم الخالدة ، لتستعيد هذه الأمة العظيمة ـ أمة العرب والمسلمين ـ ثقتها بماضيها وامكاناتها وقدراتها ، هذه الأمة العريقة التي قدمت للإنسانية حضارة من أعظم الحضارات الإنسانية قاطبة ، حضارة تليدة ظلت ترفع مشعل العلوم والمعارف والفنون زهاء ثمانية قرون من الزمان ، ولعل الساعة قد حانت لهذه الحضارة أن تعود من جديد فتملأ الدنيا عدلاً وأمناً ونوراً .

المصادر والمراجع

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

(١) - ابن أبي أصيبعة :
كتاب « عيون الأنباء في طبقات الأطباء » .
طبعة بيروت : دار الفكر ، سنة ١٩٥٦م .

(٢) - الشيخ الرئيس ابن سينا :
كتاب « الإشارات والتنبيهات »
مع شرح نصير الدين الطوسي
تحقيق سليمان دنيا
دار المعارف بمصر ، القسم الثاني ، الطبعة الثانية ، ٤٦٨ صفحة .

(٣) - الشيخ الرئيس ابن سينا :
كتاب « الشفاء - الطبيعيات »
تحقيق محمود قاسم - مراجعة وتقديم ابراهيم مدكور .
دار الكتاب العربي للطباعة والنشر بالقاهرة ، سنة ١٣٨٩ هـ = ١٩٦٩م

(٤) - الشيخ الرئيس ابن سينا :
كتاب « النجاة »

طبع بمطبعة السعادة بمصر، على نفقة محيي الـدين صبري الكـردي ، عام ١٣٣١ هـ = ١٩١٢م ، ثم عـام ١٣٥٧ هـ = ١٩٣٨م .

(٥) ـ الشيخ الرئيس ابن سينا :

كتاب « تسع رسائل في الحكمة والطبيعيات »

مطبعة هندية بالموسكي بمصر ، عام ١٣٢٦ هـ = ١٩٠٨م ، ١٨٠ صفحة .

(٦) ـ الشيخ الرئيس ابن سينا :

« ابن سينا والبعث »

(ويشتمل على « رسالة أضحوية في أمر المعاد »)

للدكتور سليمان دنيا

دار الفكر العربي بالقاهرة .

(٧) ـ أبو البركات هبة الله بن قلكا البغدادي :

(المتوفى عام ٥٤٧ هـ = ١١٥٢ م) .

كتاب « المعتبر » .

مطبوعات دائرة المعارف العثمانية ـ حيدر آباد الدكن بالهند .

الجزء الأول : في الحكمة ـ عام ١٣٥٧ هـ = ١٩٣٨م، ٢٩٤ صفحة .

الجـزء الثاني : في الـطبيعيات ـ عـام ١٣٥٧ هـ = ١٩٣٨م، ٤٦٤ صفحة .

الجـزء الثـالث : في الحكمــة الآلهيـة ، عــام ١٣٥٨ هـ = ١٩٣٨م ، ٢٥٦ صفحة .

(٨) ـ أبو البركات هبة الله بن قلكا البغدادي :

(المتوفى عام ٥٤٧ هـ = ١١٥٢م) .

« المعتبر في الحكمة »
مخطوط مكتبة أحمد الثالث باستانبول ، رقم **٣٢٢٢** ، **٢٢٥** ورقة .

(٩) ـ أبو الريحان محمد بن أحمد البيروني :
كتاب « تحقيق ما للهند من مقولة مقبولة في العقل أو مرذولة »
طبع الأصل باعتناء المستشرق ادوارد سنحاو في لندن وجوتا سنة ١٨٨٧م، ومترجماً الى اللغة الانجليزية في مجلدين ظهرا في لندن ، المجلد الأول سنة ١٨٨٨م، والمجلد الثاني سنة **١٩١٠** م ، كما طبع في ليبزج سنة **١٩٢٥** م .
طبعته دائرة المعارف العثمانية بحيدر آباد الدكن بالهند عام ١٩٥٧م
وظهرت طبعة نيودلهي (شاند وشركاه) عام ١٩٦٤م .
(يعرف هذا الكتاب بالعنوان المختصر : تاريخ الهند) .

(١٠) ـ أبو الريحان محمد بن أحمد البيروني :
كتاب « الآثار الباقية عن القرون الخالية »
(ألفه حوالي سنة **٣٩٠/ ٣٩١** هـ = **١٠٠٠**م) .
طبع الأصل باعتناء المستشرق ادوارد سنحاو في ليبزج سنة ١٨٧٨/٦م، ومترجماً الى اللغة الانجليزية في لندن سنة ١٧٨٩م، وظهر في طبعة مصورة في ليبزج سنة **١٩٢٣**م.

(١١) ـ أبو الريحان محمد بن أحمد البيروني :
« مقالة في النسب التي بين الفلزات والجواهر في الحجم » .
مخطوطة بمكتبة الأقمار الثلاثة للروم الارثوذكس ببيروت .
كتب عنها لويس شيخو في مجلة المشرق (مجلة الكاثوليك

الشـرقيين) ، جمعيـة الآبـاء اليسـوعيين بجـامعـة القـديس يوسف ، بيروت ، المجلد العـاشر، عـام ١٩٠٦م، صفحة ٩ .

(١٢) ـ أبو الريحان محمد بن أحمد البيروني :
(المتوفى سنة ٤٤٣ هـ = ١٠٥١م)
كتاب « الجماهر في معرفة الجواهر » .
دائـرة المعارف العثمانية ، حيـدر آباد الـدكن بالهنـد ، سنة ١٣٥٥ هـ = ١٩٣٦م .

(١٣) ـ أبو الريحان محمد بن أحمد البيروني :
« كتاب الجماهر في معرفة الجواهر » .
مخطوط مكتبة الاسكوريال ـ رقم ٩٠٥ ، ٢٧٠ ورقة .
مصور بمعهد المخطوطات العربية بالقاهرة ـ رقم ٢١٥/٤ .

(١٤) ـ أبو الريحان محمد بن أحمد البيروني :
كتاب « القانون المسعودي في الهيئة والنجوم » .
(أهداه للسلطان مسعود بن محمود الغزنوي سنة ٤٢١ هـ = ١٠٢٩م)
دائرة المعارف العثمـانية ، حيـدر آباد الـدكن بالهنـد ، سنة ١٣٧٣ هـ = ١٩٥٤م .

(١٥) ـ أبو الريحان محمد بن أحمد البيروني :
« زيج بجياننـد البانارسي » .
وقد سماه البيروني : كرن تلك ، ومعناه غرة الزيجات .
ترجمه أبو الريحان البيروني من اللغة السنسكريتية ، وأضاف اليه بعض الأمثلة .

مخطوط كتبخانة دركاه حضرت محمد شاه ـ أحمد آباد بالهند .
تحقيق سيد حمد حسين رضوي ، مؤسسة همدرد الوطنية ، كراتشي ـ باكستان ، سنة ١٩٧٣م .

(١٦) ـ أبو الريحان البيروني :
« رسالة في فهرست كتب محمد بن زكريا الرازي » .
اعداد بول كراوس .
القاهرة/ باريس ، سنة ١٩٣٦م .

(١٧) ـ أبو الريحان محمد بن أحمد البيروني :
« كتاب الصيدنة في الطب » .
تحقيق الحكيم محمد سعيد ، والدكتور رانا احان الهي .
مؤسسة همدورد الوطنية في مدينة كراتشي بالباكستان ، عام ١٩٧٣م . (صدر بمناسبة مرور ألف عام على مولد البيروني ، والمؤتمر الدولي الذي عقد بكراتشي في نهاية عام ١٩٧٣م بهذه المناسبة) .

(١٨) ـ أبو الريحان محمد بن أحمد البيروني :
« رسائل البيروني » .
دائرة المعارف العثمانية ، حيدر آباد الدكن بالهند ، سنة ١٣٦٧ هـ = ١٩٤٨م .

(١٩) ـ أبو الفرج محمد بن إسحاق الوراق :
المعروف بابن أبي يعقوب النديم :
« كتاب الفهرست » (أتم تأليفه حوالي سنة ٣٧٧ هـ = ٩٨٧م) .
طبعة جوستاف فلوجل ـ ليبزج ، سنة ١٨٧١م .

(أعادت نشرها مكتبة خياط ـ بيروت ، سنة ١٩٦٤م) .
طبعة القاهرة : المطبعة الرحمانية ، سنة ١٣٤٨ هـ = ١٩٢٩م .
طبعة مطبعة الاستقامة ، بدون تاريخ .
طبعة طهران بتحقيق رضا تجدد ، أكتوبر سنة ١٩٧١م .

(٢٠) ـ أبو بكر محمد بن زكريا الرازي :
كتاب « رسائل فلسفية »
جمعها وصححها المستشرق بول كراوس .
جامعة فؤاد الأول ، كلية الآداب ، المؤلف رقم ٢٢ ـ مطبعة بول باربيه ، القاهرة ، الجزء الأول ، سنة ١٩٣٩م .

(٢١) ـ الإمام أبو حامد الغزالي :
كتاب « معيار العلم » .
تحقيق سليمان دنيا .
دار المعارف بمصر ، الطبعة الثانية ، عام ١٩٦٩م ، ٤٠٠ صفحة .

(٢٢) ـ أبو نصر الفارابي :
كتاب « احصاء العلوم »
تحقيق عثمان أمين
مكتبة الأنجلو المصرية بالقاهرة ، الطبعة الثالثة ، عام ١٩٦٨م .

(٢٣) ـ اخوان الصفا :
« رسائل اخوان الصفا وخلان الوفا » .
عني بتصحيحه خير الدين الزركلي .
المكتبة التجارية الكبرى بالقاهرة ، عام ١٩٢٨م .

(٢٤) - اسماعيل حقي الأزميري :
كتاب « فيلسوف العرب : يعقوب بن إسحاق الكندي »
طبع باللغة التركية في استانبول سنة ١٣٣٨ هـ (= ١٩١٩م) .
نقله الى اللغة العربية : عباس العزاوي .
مطبعة أسعد - بغداد، سنة ١٣٨٢ هـ (= ١٩٦٣ م).

(٢٥) - اسماعيل حقي الأزميرلي :
« شيخ الأطباء : أبو بكر محمد بن زكريا الرازي » .
في كتاب « الفلاسفة المسلمون » .
مطبعة الأوقاف الاسلامية باستانبول ، سنة ١٣٤١ هـ = ١٩٢٢م .

(٢٦) - الحسن بن الهيثم :
كتاب « المناظر » .
مخطوط مكتبة الفاتح باستانبول - رقم ٣٢١٣ .
مخطوط مكتبة الفاتح باستانبول - رقم ٣٢١٥ .

(٢٧) - الحسن بن الهيثم :
« رسائل ابن الهيثم »
مطبوعات دائرة المعارف العثمانية ، حيدر آباد الدكن بالهند ، سنة ١٣٥٧ هـ = ١٩٣٨م .
١ - أضواء الكواكب ، ٨ صفحات .
٢ - الضوء ، ٢١ صفحة .
٣ - المرايا المحرقة بالقطوع ، ١٥ صفحة .
٤ - المرايا المحرقة بالدائرة ، ١٦ صفحة .

٥ ـ المكان ، ١٢ صفحة .
٦ ـ ضوء القمر ، ٥٨ صفحة .
(٢٨) ـ ألدو ميلي :
كتاب « العلم عند العرب »
ترجمة عبد الحليم النجار ومحمد يوسف موسى
دار القلم بالقاهرة ، الطبعة الأولى ، عام ١٩٦٢م .
(٢٩) ـ برنارد جافي :
كتاب « بواتق وأنابيب ـ قصة الكيمياء» .
ترجمة الدكتور أحمد زكي
مكتبة النهضة المصرية بالقاهرة .
(٣٠) ـ بهمنيار بن المرزبان :
كتاب « تحصيل بهمنيار »
مخطوط المكتبة الأحمدية بحلب ـ رقم ١١٢٢ ، ٣٤٠ ورقة .
(٣١) ـ جمال الدين أبو الحسن القفطي :
كتاب « أخبار العلماء بأخبار الحكماء » .
طبعة القاهرة : مطبعة الخانجي ، سنة ١٣٢٦ هـ = ١٩٠٨م .
(٣٢) ـ جلال شوقي :
« دراسات البيروني في الطبيعيات » .
أبحاث الندوة العالمية الأولى لتاريخ العلوم عند العرب ، جامعة حلب ، معهد التراث العلمي العربي ، ابريل عام ١٩٧٦ ـ الجزء الأول : الأبحاث باللغة العربية ، عام ١٩٧٧ ، الصفحات ٢٥١ ـ ٢٧٣ .

(٣٣) ـ جلال شوقي :
« مصطلحات علم الحركة لدى علماء العرب » .
مجلة مجمع اللغة العربية بالقاهرة ، العدد ٣٦ ، عام ١٩٧٧ .
الصفحات ١٧١ ـ ١٩٥ .
(٣٤) ـ جلال شوقي :
« أبو الريحان البيروني : دراسة حول نسبته وشخصيته »
مجلة المؤرخ العربي ، اتحاد المؤرخين العرب ، بغداد ، العدد التاسع ، عام ١٩٧٨ ، الصفحات ١٨٠ ـ ١٩٦ .
(٣٥) ـ جلال شوقي :
« مساهمة علماء المسلمين في علم الديناميكا »
عدد خاص من مجلة اتحاد الجامعات العربية بالقاهرة ، عام ١٩٨٠ .
(٣٦) ـ سيديو :
كتاب « خلاصة تاريخ العرب »
تهذيب ترجمة الطبعة الفرنسية .
الطبعة الأولى ، القاهرة ، عام ١٣٠٩ هـ = ١٨٩١م، ٢٩٨ صفحة .
(٣٧) ـ القاضي صاعد بن أحمد الاندلسي :
(المتوفى سنة ٤٦٢ هـ = ١٠٦٩ م) .
كتاب « طبقات الأمم » .
طبعة القاهرة : مطبعة محمد محمد مطر ، بدون تاريخ .
(٣٨) ـ عبد الحميد أحمد :
« أثر الحضارة الإسلامية في تقدم الكيمياء وانتشارها » .

المحاضرة الثالثة من محاضرات ابن الهيثم التذكارية ، كلية الهندسة ـ جامعة فؤاد الأول ، الأربعاء ١٦ أبريل سنة ١٩٤١ ، طبعت بالمطبعة الاميرية ببولاق ، القاهرة ١٩٤٢ ، ٢٠ صفحة .

(٣٩) ـ عبد الرحمن ابن خلدون :
كتاب « مقدمة ابن خلدون »
دار الكتاب العربي ، بيروت ، لبنان ، الطبعة الخامسة ، ٥٨٨ صفحة .

(٤٠) ـ عبد الرحمن الخازني :
كتاب « ميزان الحكمة » .
مطبوعات دائرة المعارف العثمانية ، حيدر آباد الدكن بالهند ، عام ١٣٥٩ هـ = ١٩٤٠م ، ١٨٤ صفحة .
طبعة القاهرة : تحقيق فؤاد جميعان ، تقديم قدري حافظ طوقان ـ شركة فن الطباعة ، عام ١٩٤٧م .
(الأصل الذي جرى تحقيقه به صفحات مفقودة من منتصف المخطوط) .

(٤١) ـ الإمام فخر الدين الرازي :
(المتوفى سنة ٦٠٦ هـ = ٩/١٢١٠م) .
كتاب « المباحث المشرقية في علم الآلهيات والطبيعيات »
مطبوعات دائرة المعارف العثمانية ـ حيدر آباد الدكن بالهند .
الجزء الأول : عام ١٣٤٣ هـ = ١٩٢٤م ، ٧٠٦ صفحة .
الجزء الثاني : عام ١٣٤٣ هـ = ١٩٢٤م ، ٥٤٨ صفحة .

(٤٢) ـ فخر الدين محمد بن عمر الرازي :
« كتاب محصل أفكار المتقدمين والمتأخرين من العلماء والحكماء المتكلمين » .
المطبعة الحسينية المصرية ، بالقاهرة ، سنة ١٣٢٣ هـ = ١٩٠٥م .

(٤٣) ـ فخر الدين محمد بن عمر الرازي :
« كتاب محصل أفكار المتقدمين والمتأخرين من العلماء والحكماء المتكلمين » .
مخطوط الخزانة التيمورية ـ دار الكتب المصرية بالقاهرة ، رقم ٢٦٨ عقائد .
مخطوط مكتبة آيا صوفيا باستانبول ـ رقم ٢٣٥١ .

(٤٤) ـ قدري حافظ طوقان :
« الأسلوب العلمي عند العرب » .
المحاضرة السابعة من محاضرات ابن الهيثم التذكارية ، كلية الهندسة ـ جامعة فؤاد الأول ، السبت ٢٩ ديسمبر سنة ١٩٤٥ ، طبعت بمطبعة جامعة فؤاد الأول عام ١٩٤٦ ، ٢٨ صفحة .

(٤٥) ـ كمال الدين الفارسي :
كتاب « تنقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر » .
مطبوعات دائرة المعارف العثمانية ـ حيدر آباد الدكن بالهند :
الجزء الأول عام ١٣٤٧ هـ (١٩٢٨) ، ٦٠٠ صفحة ،
الجزء الثاني عام ١٣٤٨هـ (١٩٢٩م) ، ٤٢٠ صفحة .

(٤٦) ـ المجلس الأعلى للعلوم بدمشق :
كتاب « العالم أبو الريحان محمد بن أحمد البيروني »
أسبوع العلم الرابع عشر ، منشورات المجلس الأعلى للعلوم ، دمشق سنة ١٩٧٤م .
(٤٧) ـ محمد عبد الهادي أبو ريدة :
كتاب « رسائل الكندي الفلسفية »
تحقيق مع مقدمة مطولة .
الجزء الأول : دار الفكر العربي ، القاهرة ، عام ١٩٥٠م ، ٣٨٦ صفحة .
الجزء الثاني : دار الفكر العربي ، القاهرة ، عام ١٩٥٣م، ١٥٣ صفحة .
(٤٨) ـ مصطفى نظيف :
كتاب « علم الطبيعة : نشوءه ورقيه وتقدمه الحديث » .
مطبعة مصر بالقاهرة ، عام ١٩٢٧ م .
(٤٩) ـ مصطفى نظيف :
« الحسن بن الهيثم : بحوثه وكشوفه البصرية » .
كلية الهندسة ـ جامعة فؤاد الأول ، المؤلف رقم ٣ ، الجزء الأول سنة ١٣٦١ هـ = ١٩٤٢م ، ٤٨٥ صفحة .
(٥٠) ـ نجم الدين علي بن عمر الكاتبيَ القزويني :
كتاب « المفصل في شرح المحصل »
مخطط المكتبة الأحمدية بحلب ـ رقم ٧٤٢ ، ٢١٢ ورقة .
مخطوط المكتبة الأحمدية بحلب ـ رقم ٧٤٣ بعنوان :

« مبحث عقايد كتاب المفصل في شرح المحصل للرازي » ، ٢٣٥ ورقة .

(٥١) ـ نصير الدين الطوسي والإمام فخر الدين الرازي :
« الكتاب المرسوم بشرحي الإشارات »
المطبعة الخيرية بالقاهرة ، الطبعة الأولى ، سنة ١٣٢٥ هـ = ١٩٠٧ م .
الجزء الأول : ٢٤٣ صفحة ، الجزء الثاني : ١٤٦ صفحة .

(٥٢) ـ نصير الدين الطوسي :
« حل مشكلات الإشارات والتنبيهات »
مخطوط المكتبة الأحمدية بحلب ـ رقم ١٠٧٣ ـ ٢٨٧ ورقة .

(٥٣) ـ نصير الدين الطوسي :
« كتاب تلخيص المحصل »
مطبوع على هامش كتاب المحصل لفخر الدين الرازي ، طبعة مصر ، سنة ١٣٢٣ هـ = ١٩٠٥م .

(٥٤) ـ نصير الدين الطوسي :
« رسالة في الحرارة والبرودة وتضاد فعليهما »
دار الكتب المصرية : رقم ٣٧١ ـ طبيعة ، مصورة عن مخطوط المتحف البريطاني .
مصور بمعهد المخطوطات العربية بالقاهرة ـ رقم ٥٠ كيمياء وطبيعيات .

(٥٥) ـ نصير الدين الطوسي :
« الرسائل السبعة للطوسي »
(السلسلة الأولى)

٥ ـ المنـاظر لإقليـدس ، سنـة ١٣٥٨ هـ = ١٩٣٩م ، ٢٤ صفحة .
مطبوعات دائرة المعارف العثمانية حيدر آباد الدكن بالهند .
(٥٦) ـ يعقوب بن إسحاق الكندي :
« رسائل الكندي الفلسفية »
تحقيق محمـد عبد الهـادي أبـو ريـدة ، دار الفكـر العـربي بالقاهرة .
الجزء الأول : عام ١٩٥٠ ، ٣٨٦ صفحة .
الجزء الثاني : عام ١٩٥٣ ، ١٥٣ صفحة .

مراجـــع اجنبيـــة

ـ يعقوب بن إسحاق الكندي :
« كتاب كيمياء العطر والتصعيدات »
نشر الأصل العربي ومعه الترجمة الألمانية في :

«Chemistry of perfume and the Sublimation, by Al-Kindi, «Arabic Edition with German Translation by K. Gerbers, Leipzig, 1948.

1. George N. Atieh:
   «Al-Kindi The Philosopher of the Arabs», Rawalpindi, 1966.
2. T.J. de Boer:
   «History of Philosophy in Islam»,
   (Original Version in German).

الترجمة العربية : الدكتور عبد الهادي أبو ريدة .
القاهرة ١٩٣٨ .

3. D. J. Boilot:
«L'oeuvre d'Al-Beruni-Essai Bibliographique», Melanges de l'Institut Dominicain d'Etudes Orientale, T.II, (1955), p.161-256 and T. III, (1956), p. 391-396.

مجلدا المعهد الدومينيكي للدراسات الشرقية عامي ١٩٥٥ ، ١٩٥٦م .

4. P. Kraus:
«Epitre de Beruni contenant le repertoire des ouvrages de Muhammad b. Zakariyya ar-Razi», Paris, 1936.
5. S. Pines:
«Beitrage zur islamischen Atomenlehre», Berlin, 1936.
6. Julius Ruska:
«Al-Biruni als Quelle fur das Leben und die Schriften al-Razi's», ISIS, Volume 5, (1923), pp. 26-50.
7. Nicholas Resher:
«Al-Kindi: An Annotated Bibliography», Helmut Ritter, Pittsburgh, 1964.

فهرس الأعلام

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

حرف الألف

حرف الباء

حرف التاء

حرف الثاء

حرف الجيم

حرف الحاء

حرف الخاء

حرف الدال

حرف الراء

حرف الزين

حرف السين

حرف الشين

حرف الضاد

حرف الطاء

حرف العين

حرف الغين

حرف الفاء

حرف القاف

حرف الكاف

حرف اللام

حرف الميم

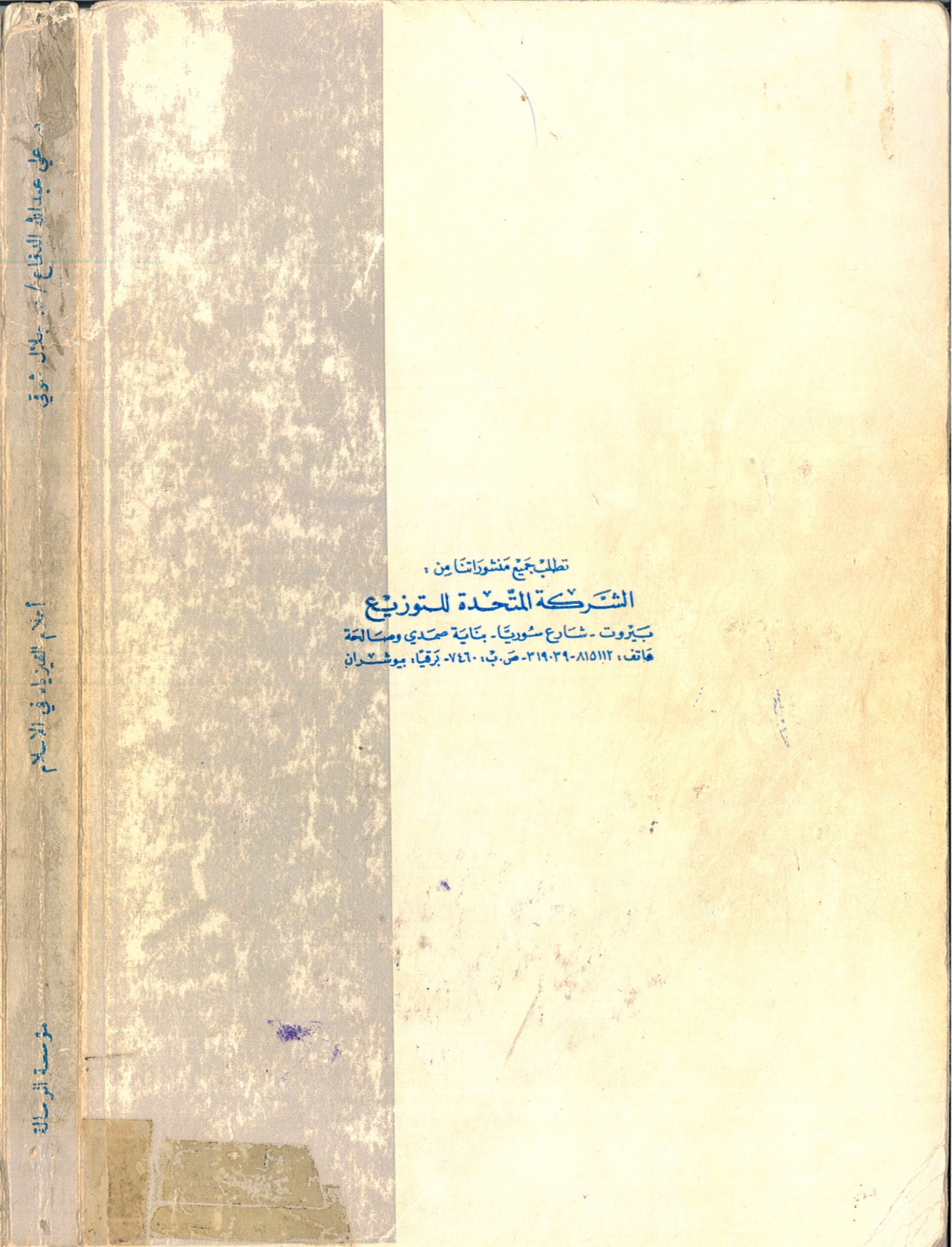
حرف النون

حرف الهاء

حرف الواو

حرف الياء

٣


د. علي عبد الله الدفاع / د. جلال شوقي
أعلام الفيزياء في الإسلام
مؤسسة الرسالة
تطلب جميع منشوراتنا من :
الشركة المتحدة للتوزيع
بيروت - شارع سوريا - بناية صمدي وصالحة
هاتف : ٨١٥١١٢-٣١٩٠٣٩ - ص.ب : ٧٤٦٠ - برقيا : بيوشران